日本水產學會誌

第七卷　第二號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 7, No. 2. July, 1938.

目　次

昭和十三年七月

日　本　水　產　學　會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan.[1]

IX. Description of a New Gadid Fish.

Kiyomatsu MATSUBARA

(Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

A peculiar specimen of a gadid fish with the lower jaw projecting beyond the upper was obtained in March of 1938 off Kinkazan, east to Ozika Peninsula, Miyagi Prefecture, and was found to represent a new species which I propose to call *Laemonema morosum*, n. sp.

I wish to return herewith my hearty thanks to Professor A. TERAO for his kind supervision during the course of my study.

Laemonema morosum sp. nov.
New Japanese name: *Itohiki-dara.*

D. 6-52; A. 50; P. 15; V. 2; C. 22 including rudiments; branchiostegal rays 6; scales 9 rows between origin of first dorsal and lateral line; gill-rakers on first arch 7+19, slender and bluntly pointed, the longest one 1·17 in eye and 1·57 in orbit.

Head 4·68 in body length, measured to lower caudal base; depth 6·58; distance of first dorsal from tip of snout 4·00; base of second dorsal 1·50; same of anal 1·60; ventral 3·05. Eye 6·93 in head; orbit 5·16; snout 3·57; maxillary 2·28; interorbital space 3·53; width of preorbital 14·26; postorbital part of head 1·89; distance between root of ventral and origin of anal 1·15; length of caudal peduncle 9·70; depth of the same 11·83; longest ray (second one) of first dorsal 3·00; longest ray of second dorsal 2·54 anteriorly and 1·95 posteriorly; same of anal 2·49 and 2·04; caudal 1·16; pectoral 1·18.

Body elongate, compressed, deepest at the insertion of the second dorsal, thence the body gradually tapering into slender caudal peduncle which is somewhat lower than half diameter of orbit and 1·22 times in its own length, measured from base of last anal ray. Head compressed, with rather straight profile, longer than the distance between root of ventral and origin of anal. Snout rather long, bluntly pointed, about as long as the width of interorbital space which is very wide and slightly convex. Eye rather small, somewhat longer than half the length of snout. Nostrils two, large and close together, without fleshy flap, much nearer to eye than to tip of snout. Maxillary extending below middle of eye. Mouth moderately large, slightly oblique, lower jaw somewhat projecting beyond the upper when mouth is closed. Barbel entirely absent on chin. Teeth in jaws villiform, set in a single row in lower jaw and in front part of the upper, somewhat larger than the lateral teeth of the upper jaw in which they are arranged in rather broad band, becoming gradually narrower anteriorly; premaxillary with a wide toothless space at front; vomer with a single row of several teeth on its anterior head and a single small but pungent one on its either lateral head; no teeth on palatine; tongue smooth, pointed, and free anteriorly. Edge of preopercle is entirely hidden under the skin; opercle ending in a flat spine which is covered by the skin. Gill-openings very wide, continued forward below, the membranes united, narrowly jointed to the isthmus; gills 4, a slit behind the last arch, slightly shorter than diameter of eye.

---

(1) Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, No. 78.

Dorsals close together, but entirely separated, the first of which is inserted posteriorly to the pectoral, none of the rays filamentous; anal begining under fourth ray of second dorsal; second dorsal and anal not emarginated; vent directly in front of anal; caudal rounded posteriorly; pectoral long, about as long as the length of head exclusive of the snout before anterior nostril, extending posteriorly to below eighth ray of second dorsal; ventral exceedingly long and filamentous, each ray nearly free to the base, reaching posteriorly to base of fifteenth ray of second dorsal and also to that of eleventh anal ray.

Scales of body very thin and deciduous; base of dorsal and anal covered with small scales; other fins naked; lateral line well defined, concurrent with the back of body.

Color in life light brown, lips and underside of head dark brown. Dorsals, anal and cauda blackish brown except basal parts of them; other fins somewhat paler. Peritoneum dark gray

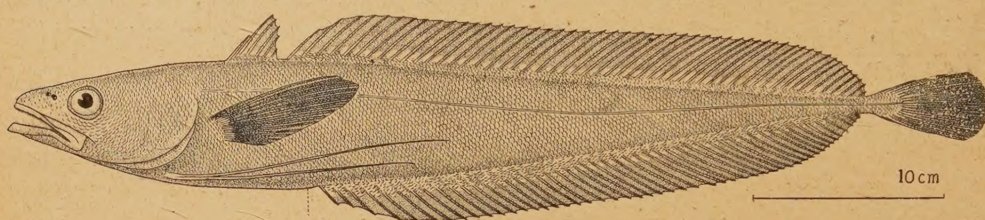


Fig. 1. *Laemonema morosum*, n. sp.

Described and figured from a male specimen, Imp. Fish. Inst. Fish Sp. No. 5723, measuring 512 mm long (body length 454 mm).

Differs principally from *Laemonema yarrelli* (Lowe), *L. brasiliense* (Kaup), *L. robustum* Günther, *L. barbatulum* Goode et Bean, *L. melanurum* G. et B., and *L. rhodochir* Gilbert in having the lower jaw projecting beyond the upper one and in lacking the barbel on chin. Resembles *L. globiceps* Gilchrist in lacking the barbel on chin, but differs from it in having the vomerine teeth, much slenderer body, fewer gill-rakers on first gill-arch, longer snout, much elongated ventrals and much shorter first ray of the anterior dorsal.

Relation between Autolytic and Bacterial Agencies in the Decomposition of the Muscle of Some Aquatic Animals.*

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

It has been argued to the effect that autolysis is more responsible for the speed observed in decaying of the tissues of various animals than bacterial decomposition is[1~5]. But much is left to be desired in this connexion.

The present paper embodies three series of experiments on the decomposition of the muscle of aquatic animals, viz., (1) bacterial decomposition of the tissue with varying degrees of initial autolysis, (2) bacterial decomposition in relation to concentration of autolysed products, and (3) the influence of autolytic enzymes on the bacterial decomposition of the muscle.

I. Bacterial Decomposition of Muscles in Different Degree of Autolysis.

Two hundred and fifty grams of finely granulated fresh fish muscles (*Scomber japonicus* (HOUTTUYN) and *Pagrosomus major* (T. & S.)) were added to 50 c.c. of N HCl and filled to 1,500 c.c. with distilled water. These muscle suspensions were found to have pH values 4·4~4·5, and 200 c.c. of them were taken into each flask of the capacity of 300 c.c., sealed and were kept at 37°C. After standing for a definite time, each flask was taken out and neutralized with 6·66 c.c. N NaOH and heated in KOCH's steam sterilizer for 30 minutes. The coagulated

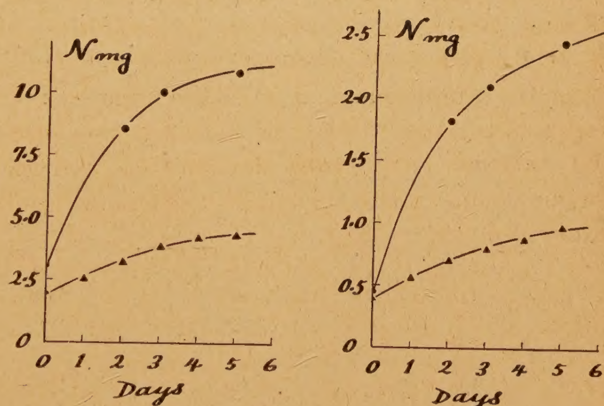


Fig. 1. Production of soluble nitrogen (Left) and formol titrating nitrogen (Right) in autolysis.
●····*Scomber japonicus*; ▲····*Pagrosomus major*.

* This work was supported in part by a grant from "Nippon Gakuzyutu Sinkōkwai (Foundation for the Promotion of Scientific and Industrial Research in Japan)."

(1) REED, G. B., C. E. RICE and R. J. SINCLAIR: Contr. Can. Biol. N. S., 4, 1929, 18.
(2) FALK, K. G. and G. MCGUIRE: J. Biol. Chem., 37, 1919, 547.
(3) BROWNE, W.: Abst. Bact., 2, 1918, 6.
(4) GIBONS, N. E. and G. B. REED: J. Bact., 19, 1930, 73.
(5) RICE, C. E.: Rep. Biol. Board of Canada, 1927.

Table 1. Nitrogen distribution.

Materials	Period of autolysis	Total N	Protein N	Soluble N	Formol titrating N
Scomber japonicus	0 day	15·540 mg	12·530 mg	3·010 mg	0·455 mg
	2		6·965	8·575	1·820
	3		5·530	10·010	2·100
	5		4·690	10·850	2·450
Pagrosomus major	0	16·100	14·210	1·890	0·385
	1		13·580	2·520	0·560
	2		12·880	3·220	0·700
	3		12·250	3·850	0·788
	4		11·900	4·200	0·868
	5		11·760	4·340	0·998

matter was then finely granulated and filled to 400 c.c. with distilled water, and each quarter was pipetted into a flask of the capacity of 200 c.c., and sterilized. Nitrogen distribution in 5 c.c. of this fluid is given in Table 1 and Fig. 1. Now to each of the flasks were added 0·1 c.c. of broth culture of *Pseudomonas fluorescens*, which had been maintained at 27°C for 48 hours, diluted to 1,000 times with sterilized distilled water, and was kept at 26°C. After standing for a definite time, 5 c.c. of the suspension were taken out and formol titrating nitrogen was measured by Sörensen's method and the number of the living cells in 1 c.c. was determined by means of the dilution method.

RESULTS AND DISCUSSIONS.

The results obtained are plotted in Fig. 2 and tabulated in Tables 2 and 3, showing that the process of the formation of formol titrating nitrogen from the bacterial decomposition obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction, and satisfies the equation: $\log\frac{x}{a-x}=akt+c.$

Table 2.

Materials	Period of autolysis	A	a	$a/A\times 100$	ak
Scomber japonicus	0 day	15·085 mg	4·183 mg	27·6	0.220
	2	13·720	5·005	36·4	0·225
	3	13·440	4·900	36·4	0·225
	5	13·090	4·725	36·1	0·288
Pagrosomus major	0	15·715	4·340	27·6	0·240
	1	15·540	3·990	25·7	
	2	15·400	4·200	27·3	
	3	15·312	4·113	26·8	
	4	15·232	4·130	27·1	
	5	15·112	4·078	27·0	

A ····Total nitrogen (exclusive of formol titrating nitrogen already present) in 5 c.c.
a ····Total formol titrating nitrogen produced in 5 c.c.
ak····Culculated from the straight lines in Fig. 2.
k ····Velocity constant of the rate of the formation of formol titrating nitrogen.

It is clearly to be seen in Tables 2 and 3 that, in the case of *Pagrosomus major*, the velocity as well as the rate of the bacterial decomposition

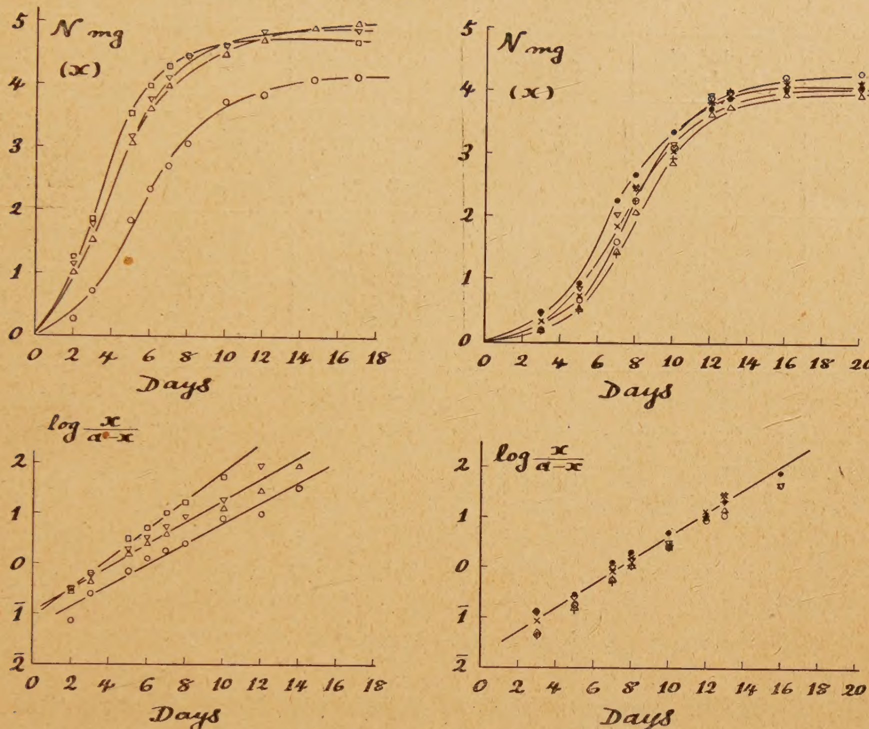


Fig. 2.

Scomber japonicus
Period of autolysis in days.
○ 0; △ 2; ▽ 3; □ 5.

Pagrosomus major.
Period of autolysis in days.
○ 0; △ 1; + 2; × 3; ▽ 4; ● 5.

Upper: Production of formol titrating nitrogen (or x) plotted against time.

Lower: Relation between $\log\frac{x}{a-x}$ and time.

of muscle scarcely changes with the varying degrees of the autolysis already gone, whereas in the case of *Scomber japonicus* the velocity in question is slightly larger at a very degree of autolytic decomposition already gone than at a very low one, and the rate of the bacterial decomposition of unautolyzed muscle is smaller than that of autolyzed muscle. But, when autolysis occurs in certain material with pH about 6.0 at 20°～30°C, the equilibrium of production of soluble nitrogen is reached under 1/10 of concentration of the soluble nitrogen as shown in Fig. 1.(1) Therefore, it follows that even when the muscles are exposed to air until equilibrium of autolysis is reached, the concentration of the soluble nitrogen thus formed in the muscle is under that of soluble nitrogen produced in muscles by one-day autolysis in the

(1) Ôya, T.: Suisan Gaku Kaihô (in Japanese), 5, 1928, 1.

Table 3. Number of the living cells in 1 c.c.

Materials	Period of autolysis	0 hour	24 hours	48 hours	72 hours
Scomber japonicus	0 day	452	482×10^5	124×10^7	198×10^7
	2		473×10^5	122×10^7	207×10^7
	3		562×10^5	131×10^7	212×10^7
	5		508×10^5	113×10^7	217×10^7
Pagrosomus major	0	389	469×10^5	628×10^6	128×10^7
	1		218×10^5	721×10^6	116×10^7
	2		423×10^5	579×10^6	108×10^7
	3		128×10^6	528×10^6	123×10^7
	4		598×10^5	693×10^6	121×10^7
	5		482×10^5	552×10^6	118×10^7

already mentioned experiment. From this fact, it appears that the initial concentration of autolytic products has little influence upon the subsequent bacterial decomposition of muscles.

The growth of the bacteria in my experiment is given in Table 3. It is almost unrelated to the degree of initial autolysis. Mention may be made of my previously reported experiment[1] which has shown in the solution of the extractive matter of aquatic animals is hardly influenced by the concentration of the solution, if the concentration is not very dilute.

II. Bacterial Decomposition of Mixture of Fresh Muscle and Autolytically Decomposed Muscle.

Two hundred and fifty grams of finely granulated fresh muscles (*Scomber japonicus* (Houttuyn) and *Pagrosomus major* (T. & S.)) were added 1,000 c.c. of distilled water, heated in Koch's steam sterilizer for one hour, finely granulated again and then was filled to 1,500 c.c. with distilled water. A definite volume of this suspension was pipetted into a flask of the capacity of 200 c.c. and was mixed each with the autolytically decomposed muscle suspension, which had been made by the same method as given in the preceding part, and distilled water (Table 4).

Table 4.

	Scomber japonicus						*Pagrosomus major*			
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV
Muscle suspension	60c.c.	55c.c.	50c.c.	40c.c.	30c.c.	20c c.	50c.c.	40c.c.	30c.c.	20c.c.
Autolytically decomposed muscle suspension	0	5	10	20	30	40	0	10	20	30
Distilled water	60	60	60	60	60	60	50	50	50	50.

Nitrogen distribution in 5 c.c. of these suspensions is tabulated in Table 5. These flasks were then sterilized, and 0.1 c.c. of the bacterial suspension were added and were kept at 26°C as in part one. Formol titrating nitrogen and number of the living cells were determined by the already mentioned method.

(1) Kimata, M: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 5, 1937, 349.

Table 5. Nitrogen distribution

Materials		Total N	Protein N	Soluble N	Formol titrating N
Scomber japonicus	I	13·565 mg	10·800 mg	2·765 mg	0·420 mg
	II	13·455	9·920	3·535	0·788
	III	13·373	9·053	4·320	1·015
	IV	13·290	7·450	5·840	1·593
	V	13·050	5·668	7·382	2·205
	VI	12·850	5·930	8·920	2·695
Pagrosomus major	I	15·225	13·335	1·890	0·420
	II	15·344	12·964	2·380	0·525
	III	15·463	12·593	2·870	0·665
	IV	15·582	12·222	3·360	0·770

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained are summarized in Fig. 3, and in Tables 6 and 7. From the Table 6 it seems that the rates (the value of a/A) and the velo-

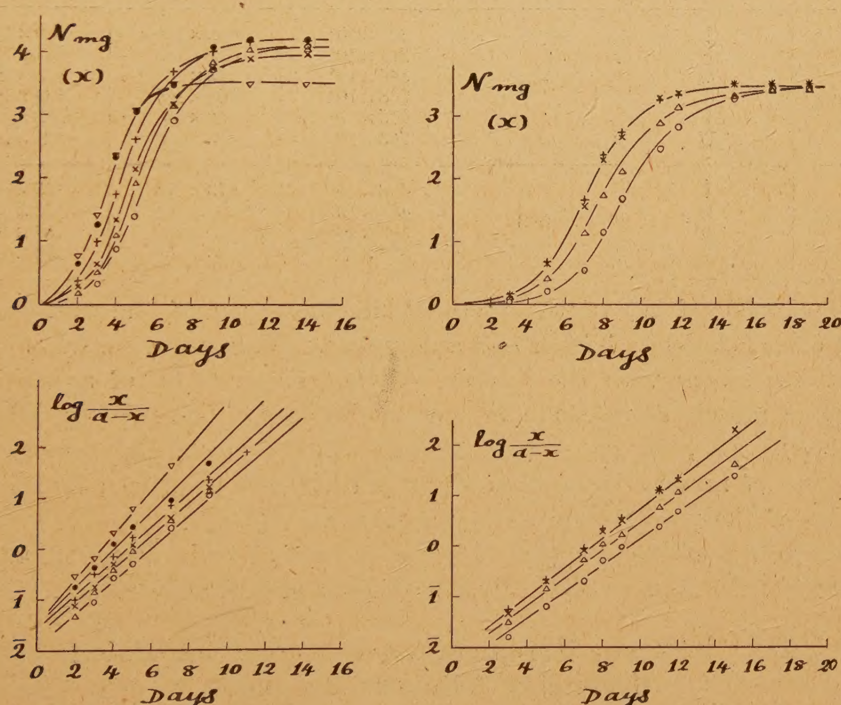


Fig. 3.

Scomber japonicus *Pagrosomus major*

Upper: Production of formol titrating nitrogen (or x) plotted against time.

Lower: Relation between $\log\frac{x}{a-x}$ and time.

○····I; △····II; ×····III; +····IV; ●····V; ▽····VI.

Table 6.

Materials		A	a	$a/A\times100$	ak
Scomber japonicus	I	13·145 mg	4·095 mg	31·1	0·320
	II	12·667	4·025	31·8	0·325
	III	12·358	3·973	32·2	0·325
	IV	11·697	4·183	35·8	0·325
	V	10·845	4·183	38·5	0·370
	VI	10·155	3·605	35·6	0·437
Pagrosomus major	I	14·805	3·430	23·2	0·255
	II	14·819	3·413	23·0	0·265
	III	14·798	3·535	23·9	0·280
	IV	14·812	3·518	23·7	0·280

A, a, ak and k stand for the similar things as in Table 2.

Table 7. Number of the living cells in 1 c.c.

Materials		0 hour	24 hours	48 hours	72 hours
Scomber japonicus	I	721	203×10^5	682×10^6	189×10^7
	II		281×10^5	518×10^6	154×10^7
	III		348×10^5	673×10^6	173×10^7
	IV		768×10^5	109×10^7	184×10^7
	V		713×10^5	162×10^7	163×10^7
	VI		763×10^5	163×10^7	224×10^7
Pagrosomus major	I	568	498×10^5	673×10^6	145×10^7
	II		489×10^5	793×10^6	152×10^7
	III		393×10^5	121×10^7	181×10^7
	IV		593×10^5	823×10^6	185×10^7

cities (the value of ak) of the bacterial decomposition of the mixtures in various concentrations of fresh and autolytically decomposed muscle suspensions become larger with the increase of the concentration of autolytically decomposed muscle suspension (but not in the case of the rates in *Pagrosomus major*). But, by the same reasoning already given, the bacterial decomposition of muscles exposed to air may be almost unaffected by the concentration of the products formed by autolysis.

The growth of bacteria (Table 7) remained nearly the same in various mixtures of fresh and autolytically decomposed muscle suspensions.

III. Bacterial Decomposition of Muscle Suspension Containing Autolytic Enzyme.

So far as I am aware, little is known of the bacterial growth or bacterial activity in the medium containing various enzymes. Aoki[(1)] reports that lipase or trypsin in the medium changes bacterial growth and bacterial

(1) Aoki, S.: Japanese J. Hyg. and Inf. Dis., 32, 1936, 485.

activity and their morphological and cultural characteristics as well.

I have studied the effect of autolytic enzyme on the bactrial decomposition of muscle of aquatic animals.

Preparation of enzyme solution: Fresh muscles of aquatic animals (*Scomber japonicus* (HOUTTUYN), *Pagrosomus major* (T. & S.) and *Panulirus japonicus* v. SIEBOLD) were finely granulated, added to the same weight of glycerin, and kept at about 0°C for 24 hours, and then filtered. The filtrates were centrifuged. These solutions were added to twice the weight of distilled water and sterilized by means of the filtration through the filter cylinder, CHAMBERLAND-PASTEUR L_2.

Preparation of muscle suspension: Two hundred and fifty grams of finely granulated fresh muscles (*Scomber japonicus*. *Pagrosomus major* and *Panulirus japonicus*) were added to 1,500 c.c. of distilled water, heated in KOCH's steam sterilizer for one hour, filtered, washed with hot distilled water for several times and soluble matters were taken off, and were finely granulated again, and then were filled to 1,500 c.c. with distilled water.

Procedure: Fifty c.c. of the muscle suspension were pipetted into a flask of the capacity of 200 c.c. and sterilized and then were mixed with 30 c.c. of the enzyme solution and 20 c.c. of sterilized distilled water. Nitrogen distribution in 5 c.c. of the mixtures in the flasks is listed in Table 8. Three flasks were thus prepared for each experimental animal. One of the three was heated in KOCH's steam sterilizer for 30 minutes, inactivating the enzyme, and 0·1 c.c. of the bacterial suspension was added to it, and kept at 26°C. One of the others was not heated and 0·1 c.c. of the bacterial suspension were added to it, and kept at 26°C, namely the suspension contained in the flask was decomposed by both the autolytic enzyme and bacterial action. The other was kept at 26°C immediately after the preparation and subjected to decomposition by the autolytic enzyme only. After standing for a definite time, formol titrating nitrogen and number of the living cells were determined in all of the above mentioned three by the already mentioned method.

Table 8. Nitrogen distribution

Materials	Total N	Protein N	Soluble N	Formol titrating N
Scomber japonicus	18·415 mg	15·420 mg	2·995	0·473
Pagrosomus major	14·586	13·368	1·218	0.280
Panulirus japonicus	8·806	6·405	2·401	1·120

RESULTS AND DISCUSSION

As shown in Fig. 4, it seems that the process of the formation of formol titrating nitrogen from the bacterial decomposition of the muscle suspensions containing autolytic enzyme obeys, as is the case with the other experiment, the law of monomolecular autocatalytic reaction.

Thus the velocities of the bacterial decomposition can be compared by the value of ak. From the Table 9, it is clear that the velocities of the bacterial decomposition are almost unchanged by the autolytic enzyme, but the rates are considerably altered and those of muscle suspensions containing autolytic enzyme are much larger than those of the others. Therefore, after a definite time formol titrating nitrogen produced from muscle suspension containing autolytic enzyme is more than that of the others.

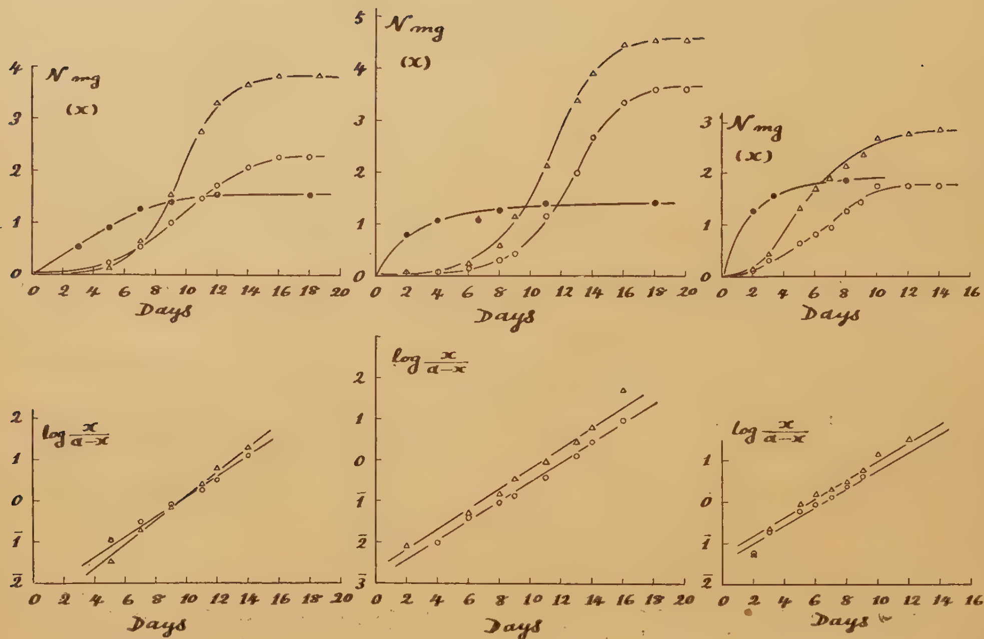


Fig. 4.

Upper: Production of formol titrating nitrogen (or x) plotted against time.

Lower: Relation between $\log\frac{x}{a-x}$ and time.

△····Bacterial and enzymic action; ○····Bacterial action only;

●····Enzymic action only (represented with ten times of the determinating value).

Table. 9.

Materials		A	a	$a/A\times100$	ak
Scomber japonicus	Bacteria only Bacteria and Enzyme	17·942 mg	2·240 mg 3·815	12·5 21·2	0·245 0·288
Pagrosomus major	Bacteria only Bacteria and Enzyme	14·306	3·570 4·533	24·9 31·8	0·230 0·245
Panulirus japonicus	Bacteria only Bacteria and Enzyme	7·686	1·768 2·818	23·6 36·6	0·225 0·225

A, a, ak and k stand for the same things as in Tab. 2.

From Table 10, it is clear that the growth of bacteria is not influenced by the autolytic enzyme.

Table 10. Number of the living cells in 1 c.c.

Materials		0 hour	23 hours	48 hours	72 hours
Scomber japonicus	Bacteria only Bacteria and Enzyme	721	$^{*}248\times10^{4}$ $^{*}265\times10^{4}$	$^{\dagger}255\times10^{6}$ $^{\dagger}308\times10^{6}$	218×10^{7} 163×10^{7}
Pagrosomus major	Bacteria only Bacteria and Enzyme	453	194×10^{5} 183×10^{5}	362×10^{6} 243×10^{6}	133×10^{7} 118×10^{7}
Panulirus japonicus	Bacteria only Bacteria and Enzyme	662	228×10^{5} 218×10^{5}	832×10^{6} 326×10^{6}	113×10^{7} 216×10^{7}

*····20 hours, †····44 hours.

IV. Summary and Conclusions.

1. Relation between the autolysis and the bacterial decomposition of muscle of aquatic animals has been studied.

2. It appears that the rates and the velocities of the bacterial decomposition of muscle of the aquatic animals employed are almost unaffected by the concentration of the products formed from autolytic decomposition.

3. The rates of the bacterial decomposition of muscle of the aquatic animals employed increase by the autolytic enzyme, but the velocities may be almost unaffected.

4. The growth of bacteria in the muscle suspensions is almost unrelated to the concentration of products formed from the autolytic decomposition and the autolytic enzyme.

鯨胎兒に關する統計的研究

II. 南氷洋産座頭鯨

松　浦　義　雄

（農林省水產局）

Statistical Studies of the Whale Foetuses.
II. Humpback Whale in the Antarctic.

Yoshio MATSUURA

SYNOPSIS

The present account is chiefly based on "International Whaling Statistics," Vol. 6 (1935), Vol. 7 (1936), Vol. 8 (1937) and Vol. 10 (1937), edited by the Committee for Whaling Statistics appointed by the Norwegian Government, Oslo. Some materials from four Japanese floating-factories (1937/1938) were also accounted.

1. Of 1,131 humpback foetuses 629 or 55·6% were males. This percentage value is more or less larger than those of blue whale 51·1% or fine whale 51·4%. 2. The percentage of the twin-pregnancies to the normal ones (0·42%) is smaller than those of blue whale 0·5% or fin whale 0·8%. The poly-pregnancies above triple were not found. 3. The rate of foetal growth from 2 to 7 solar months of pregnancy can be expressed by the equation $l=kt^n$, where l is the body length of foetus of t months old, and n and k are constants, of which $n=1·5$. (In blue whale $n=1·9$. In fin whale $n=1·7$)

著者は曩に南氷洋産白長須及び長須鯨の胎兒に關し其の統計的研究を發表したが、[1] 同じ方法に依り座頭鯨に就いて爲した結果を報告する。用ひた材料は 1937/'38 年度南氷洋に出漁した本邦捕鯨母船（4 隻）の測定値及びノルエー政府編纂國際捕鯨統計[2]に據る。此等の統計書の胎兒の體長は呎，吋で示されてある故之を m, cm に換算した。尙本種に關しては白長須，長須に比して測定値が未だ充分とは云へない故他日之を補足しようと思ふ。

I.

胎兒の Sex-ratio は大體に於て Stock の夫れを代表して居ると思はれるが、座頭に就ては（第 1 表參照）雄の 55.6% に對して雌の 44.4% となり % 數に於て雄の方が遙に勝つて居る。但し第 1 表より明かなる如く、漁期による Sex-ratio の差は僅少である。之を白長須，長須に就いて見ると、之等の種類に在つても僅か乍ら雄が多いが其の差は殆んど見られぬと云つてよい程度である。然し捕鯨船によつて捕獲される鯨の Sex-ratio は場所により又漁期により相當の變化がある。之に關しては MATTHEWS (1937)[3] は次の様に述べて居る。

(1) 松浦義雄：鯨胎兒に關する統計的研究 I 南氷洋產白長須及長須　日水會誌 5 (1), 1936, 25～.

(2) JAHN, G., J. HJORT and H. B. PAULSEN: International Whaling Statistics. 6, 1935, 7, 1936, 8, 1937 and 10 1937, edited by the Committee for Whaling Statistics appointed by the Norwegian Government, Oslo.

(3) MATTHEWS, L. H.: The humpback whale, *Megaptera nodosa*. Discovery Reports, 17, 1937, 7～.

South Georgia 及び South Africa の 1913/'14～1930/'31 年間の多くの漁期に於て捕獲せられた 1,680 頭の資料から見るに全體としては内 825 頭即ち 49·1% が雄であつたが Sex-ratio は漁期及び場所により非常な變異があつた。相當數の捕獲のあつた漁期のみに就いて云ふと、South Georgia 沖では雄の % は 35·1～48·9 であるのに、South Africa では 42·6～59·4% で、一般に雄は半數以上を占めて居た。

第 1 表 胎兒の雌雄比

種類 / 漁期	白長須					長須					座頭				
	♂		♀		計	♂		♀		計	♂		♀		計
	頭數	%	頭數	%	(頭數)	頭數	%	頭數	%	(頭數)	頭數	%	頭數	%	(頭數)
1933/'34	827	53·7	713	46·3	1,540	387	51·4	366	48·6	753	36	54·5	30	45·5	66
1934/'35	637	52·9	567	47·1	1,204	701	50·8	680	49·2	1,381	130	57·0	98	43·0	228
1935/'36	842	49·4	863	50·6	1,705	698	49·9	701	50·1	1,399	213	53·8	183	46·2	396
1936/'37	925	52·0	855	48·0	1,780	1,066	52·9	948	47·1	2.014	250	56·7	191	43·3	441
總計	3,231	51·1	2,998	48·9	6,229	2.852	51·4	2,695	48 6	5,547	629	55·6	502	44·4	1,131

第 2 表 双胎の出現率

漁期	姙娠例	双胎	%
1933/'34	66	0	
1934/'35	240	1	
1935/'36	434	1	
1936/'37	455	3	
計	1,195	5	0.42

次に双胎の出現率は第 2 表の如く 0·42% であり、曩に著者の求めた値白長須 0·5%、長須 0·8% に比して更に小さい。

尙本種に就いては双胎以上の多胎の例は未だ報告せられて居らぬ様である。

II.

座頭鯨の胎兒の成長に就いては、既に松浦 (1935)(2), Ruud (1937)(3), Matthews (1937) の研究があるが、後者によると交尾は 1 年中の殆んど總ての時期に行はれるが、大部分のものは八～十一月の期間で、平均の交尾期は八月の末又は九月の最初の日に在る。今此處では交尾期の中心と思はれる九月一日を以て平均交尾授精日とする、從つて各月の胎兒の平均體長を以て其の月を代表する胎兒の大さと見做すことが出來る。但し資料の關係上平均體長の求め得た月は第 3 表の如く十一～三月の比較的短期間に限定せられて居る。第 1 圖の曲線 A は嚴密に云へば普通の成長曲線の式を當嵌めるべきものであらうが、本種に就いては未だ成長し切つた時の體長・體重を的確に決定することが困難である。從つて白長須•長須に就いて爲したと同樣の方法により今は胎兒測定資料のある胎兒の年齡 2～6 ケ月のもののみを取扱ふこととし、第 1 圖 A の曲線の此の部分は大體 $l=kt^n$····(1) なる一般拋物線で表はせるものとする。但し l は體長 (cm)、t は年齡 (太陽月)、k は l, t に無關係の恒數、n は胎兒の成長度を示す恒數である。(1) 式の對數を取れば次の直線を得る。 $\ln l = n \ln t + \ln k$····(2) 第 3 表の l, t の値を對數方眼紙

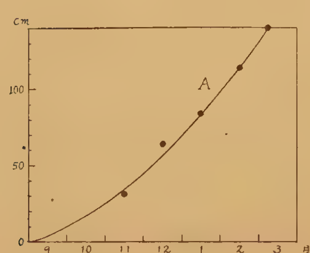
(2) 松浦義雄： 日本近海に於ける座頭鯨の分布及び習性に就て 日水會誌 4 (3), 1935, 161～.

(3) Ruud, J. T.: Knølhvalen, *Megaptera nodosa* (Bonnaterre) Norsk Hvalfangst-Tidende, **26** (4), 1937, 113～.

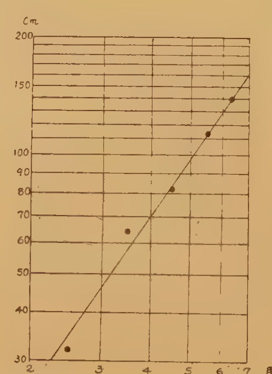
第 3 表　座頭鯨胎兒の體長

月 t / l_m	XI*	XII	I	II	III1–15
t	2·5	3·5	4·5	5·5	6·25
0·15	70	53	4	2	—
0·45	59	242	115	19	2
0·75	1	126	198	62	7
1·05	2	17	96	65	7
1·35	1	1	26	71	16
1·65	1	4	6	29	11
1·95		7	2	7	2
2·25		1	2	1	3
2·55		2	—	3	1
2·85		4	—	1	—
3·15		6	2	—	—
3·45		—	1	1	—
3·75		1	1	—	1
4·05		2	1	—	—
計	134	466	454	261	50
平均	0·32	0·64	0·82	1·14	1·40
標準偏差	0·21	0·55	0·38	0·44	0·56

* 主として本邦母船よりの資料による



第 1 圖　座頭胎兒の平均成長曲線



第 2 圖　座頭の胎兒の成長

に目盛れば第 2 圖の如く大體 1 つの直線で之を結ぶことが出來、之より n の値を求むれば 1·5 となり、著者が曩に求めた値白長須の 1·9, 長須の 1·7 に比して稍々小さい。卽ち胎兒の年齢 2〜6 ケ月の範圍に於ては座頭の成長度は白長須•長須の夫より劣つて居ると云へよう。

カツヲ漁獲の相關に就て

宇　田　道　隆
（水　產　試　驗　場）

Correlation of the Catch of "Katuo" in the Waters adjacent to Japan.

Mititaka UDA

SYNOPSIS

In order to forecast the size of catch of "Katuo", the author tried some investigations on the records collected by our Fisheries Experimental Station. (See the Monthly Oceanographical Chart and its annual appendix).

(1) As a result of it we find the relative fluctuation (%) year by year in the catch of "Katuo", which is accompanied by the growth and decay of warm and cold currents, *i.e.* in abnormally warm year the catch is relatively abundant in the northern and poor in the southern waters, and *vice versa* in abnormally cold year (Fig. 1 & 2).

(2) The year-catch in a certain area is correlated with the integrated catch in the earlier fishing-season in that area.

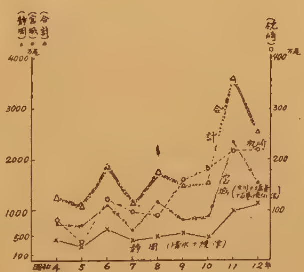
(3) Also, the catch in the waters off north-eastern Japan is correlated with the catch in the southern waters in the earlier fishing season (Figs. 3~5). They provide us with the symptomes of the poor or rich catch of that year.

(4) The composition of year-classes of "Katuo," which is left to future investigations, may give some useful means to the forecast. (Refer Tab. 1).

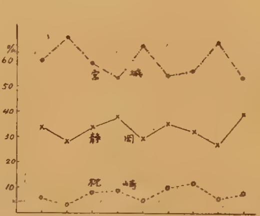
(5) The yearly variation of the catch-curve of "Katuo" off north-eastern Japan seems to accord with the yearly fall of the trend of water-temperature near Kinkazan (Tab. 2).

カツヲの漁況を豫報する上に於て某年の漁獲總量を豫測する事は相當困難な問題であるが、實際上肝心な事柄である。之れを目的とした二三の試みを以下に述べる。

(1) 今第 1 圖に示す樣にカツヲの年々漁獲高の各海區に對する配分の曲線を描いて見ると、薩南海區と豆南海區との漁獲の年々消長は互に似て居つて、全海區の總量(農林省統計に據る）とも平行的な關係を示して居るが、東北海區のそれは之等とは消長の傾向が一致して居ない。次に薩南・豆南・東北 3 海區の漁獲合計を 100 として各々の %（相對的漁獲）を出すと第 2 圖の通りである。即ち逐年 3 海區の漁獲は增加の趨勢にあるが、其比率は比較的一定に保たれて居り、年により多少其の値に高低がある。之れは年々の暖流寒流の強弱進展* に應じて各海區にカツヲ漁獲高の



第 1 圖　カツヲ水揚高



第 2 圖　カツヲ漁獲高比率

配分がある爲めである。然して此の海況變化從つてカツヲ漁獲高配分の變化は冬春季の海況觀測の結果から或る程度迄豫想し得られる。豆南海區及び薩南海區の漁獲（%）は冬春の低溫年* には豐漁となり高溫年* には不漁となるに反し、東北海區* では丁度之れと逆の傾向がある。之は次の樣に考へて說明出來る。

今東北海區に於けるカツヲ魚群 N_3' が悉く南方からの移動群の合成に依ると見ると、N' を本邦近海カツヲ總魚群量、N_1' を薩南系統魚群量、N_2' を豆南系統魚群量、m_1 及び m_2 はそれぞれ薩南及び豆南系統魚群の移動して東北系統魚群 N_3' に移る割合即ち魚群移動係數とすると

$$N'=(1-m_1)N_1'+(1-m_2)N_2'+N_3', \tag{1}$$

$$N'=N_1'+N_2', \tag{1$'$}$$

$$N_3'=m_1N_1'+m_2N_2'. \tag{2}$$

然るに漁獲高 (N, N_1, N_2, N_3) は該區の魚群數量と漁獲係數 (k, k_1, k_2, k_3) に關係する。

$$N=kN',\quad N_1=k_1(1-m_1)N_1',\quad N_2=k_2(1-m_2)N_2',\quad N_3=k_3N_3' \tag{3}$$

然るに $$N:N_1:N_2:N_3=100:p:q:r \tag{4}$$

なる p,q,r は測り得られる量である。(3), (4) を (1), (1)$'$, (2) に入れて

$$\frac{100}{k}=\frac{p}{k_1}+\frac{q}{k_2}+\frac{r}{k_3}, \tag{5}$$

$$\frac{r}{k_3}=\frac{m_1p}{(1-m_1)k_1}+\frac{m_2q}{(1-m_2)k_2}, \tag{6}$$

$$\frac{100}{k}=\frac{p}{(1-m_1)k_1}+\frac{q}{(1-m_2)k_2}. \tag{7}$$

玆に $k, k_1\ k_2, k_3$ は出漁船數漁獲回數(操業時間)竿數等によるとすると $k:k_1:k_2:k_3=100:u:v:w$ をそれらの記錄から求め得られる。

然らば $$1=\frac{p}{u}+\frac{q}{v}+\frac{r}{w}, \tag{8}$$

$$\frac{r}{w}=\frac{m_1p}{(1-m_1)u}+\frac{m_2q}{(1-m_2)w}, \tag{9}$$

$$1=\frac{p}{(1-m_1)u}+\frac{q}{(1-m_2)v}. \tag{10}$$

若し $p,q,r,\ u,v,w$ が旣知ならば (9)(10) より m_1 と m_2 は計算出來る。

今假に $k_1=k_2=k_3$ と置き得るとすれば、

$$N_1:N_2:N_3=p:q:r=(1-m_1)N_1':(1-m_2)N_2':N_3' \tag{11}$$

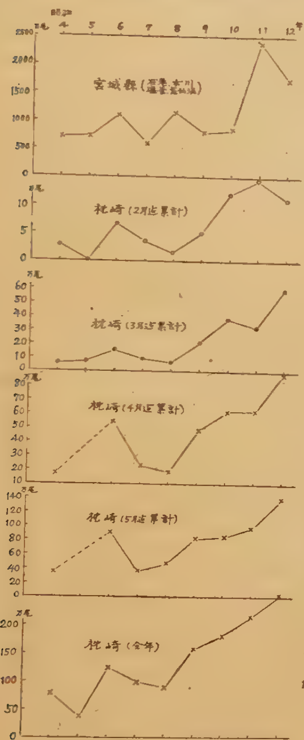
即ち各海區のカツヲ漁獲高の比率が同區內魚群量の比率を示す事になる。前記の如く暖流强勢年に N_3 從つて k_3 の不變なる以上 N_3' の大なるは m_1, m_2 の大なるを意味するものなれば、水溫の平年値を $\bar{\theta}$, 其の偏差を $\Delta\theta$, 東北海區の漁期 T_3, 漁場面積 A_3 として、

$$m_1=s_1(\bar{\theta}+\Delta\theta),\quad m_2=s_2(\bar{\theta}+\Delta\theta),\quad N_3'=\int^{A_3}\!\!\int^{T_3} n\,dA\,dt=nA_3T_3=(\bar{\theta}+\Delta\theta)(s_1N_1'+s_2N_2') \tag{12}$$

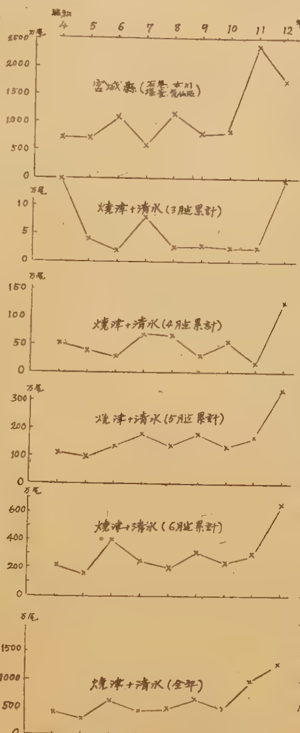
この內 A_3 は $\Delta\theta$ に比例して最も著しく變動する。

* 宇田道隆： 東北海區に於ける海況の變動に就て 水產試驗場報告 (9), 昭和十三年三月。

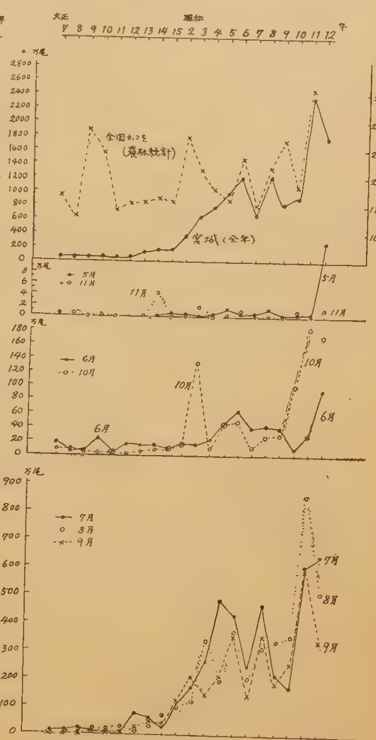
(2) 次に某年の東北海區に於けるカツヲ漁獲高 $N_3=\sum_{t=t_0}^{t=t_1} N_{3,t}+\sum_{t=t_1}^{t=t_0+T_3} N_{3,t}$ と 2 部分に分けて漁期の始め t_0 から漁期中の或る時 t_1 迄の漁獲の累計 $\sum_{t=t_0}^{t=t_1} N_{3,t}$ に基いて其年の N_3 の多寡を豫想出來る時期 t_1 を圖的に求める。(第 3, 4, 5 圖)。 薩南海區の代表港たる枕崎の水揚では三月末迄の累計は年の 1〜2 割に過ぎないけれども既に其の年の薩南海區の豐凶の



第 3 圖 カツヲ漁獲尾數



第 4 圖 カツヲ漁獲尾數



第 5 圖 宮城縣五港カツヲ水揚高

目安になる。同様に豆南海區の代表たる靜岡縣漁港の水揚は六月末迄の累計が年の 4〜6 割で其の年の豐凶をあらはし、東北海區では六月迄の獲れ工合で或程度迄見當が付くが、七月迄の累計 (年の 2〜5 割)を見れば全く判然する。 五月末迄の水揚の可なりある年は高水溫の年に限られて居る。然し乍ら東北海區に於ては七月迄の累計で知るより以前に其の年の漁獲の豐凶を知る事が實際上要求されて居る。

(3) 東北海區の年漁獲高の年々變動と南方海區早期の累計漁獲高の年々變動とを比較する(第 3, 4 圖)。 薩南(枕崎)二月迄のそれとは正比例して居るが、之は年水溫低極より早期であるから低溫年にはかへつて漁期が早く始まる爲めと考へられる。又同海區の三月迄及び四月迄の累計は東北海區と逆相關をなして居る。 一方豆南海區の それは東北海區の それと三•四•五月迄の累計が各々逆相關を示して居る。 この現象は (1) に旣述した所から說明出來るのであつて、低溫年には鰹群が南方海區に滯泳久しく且濃密となるに反して北方海區に移動する量が比較的乏しくなる事を示して居る。

(4) 年齢階級別漁獲組成から漁獲高の變動を見るのは今日世界を通じての定石的方法である。鰹に就ても「小鰹の多い年の翌年は豐漁」といふ俚諺も諸所にあるが、現在の所では未だ具體的な研究はない。第 1 表は既往に於て筆者の魚體大•中•小別漁獲高比率を調査した結果であるが、未だ各年の變化趨勢を見る迄に進捗して居ない。

第 1 表　海區別カツヲ魚體大中小別漁獲尾數比率（%）の年々變化

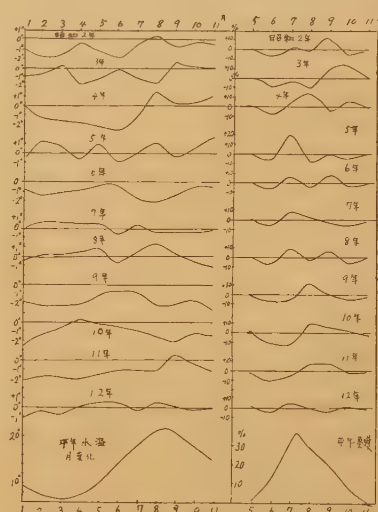
海　　區	薩　南	南海道	豆　南	東　北（北海三陸）	小笠原	野島崎沖
魚　　體	大、中、小	大、中、小	大、中、小	大、中、小	大、中、小	大、中、小
昭和 7 年	25, 12, 63	—, 100, —	1, 95, 4	2, 82, 16	—, —, —	—, —, —
〃 8 年	23, 19, 58	—, 65, 35	1, 44, 55	8, 85, 7	—, —, —	—, —, —
〃 11 年	23, 31, 46	5, 13, 82	2, 34, 64	5, 44, 51	—, —, —	—, —, —
〃 12 年	31, 4, 65	—, 43, 57	1, 20, 79	5, 86, 9	10, 36, 54	3, 56, 41

此の表で東北海區の昭和十一年に小鰹多く、例年と著しく異なる組成を示して居る點が注目される。本項は今後充分に研究を要するものである。

(5) 第 6 圖及び第 2 表は東北海區カツヲの年々漁獲曲線型の變形と海況の關係を示す。

(i) 冬季から夏季七月迄の水溫の高い年は盛漁期の前期七月に主なる部分が漁れるが、反對に低溫な年は八月乃至九月に主な漁獲がある。尙九•十月に低溫ならば漁期早く終るが高溫ならば長く續き、九•十月に相當多く漁獲がある。

(ii) 宮城縣に於ける過去 20 年間の漁獲曲線の位相變化を見るに盛漁期が年々遲れ且幾分早く終る傾向があるのは水溫の經年變化（5 ケ年每に平均した水溫が降下して居る。宮城縣以南の海區は殆んど共通的に然り。）と相應ずる。



第 6 圖　宮城江ノ島水溫の平年偏差
宮城縣下五港カツヲ漁獲平年偏差

第 2 表　宮城縣水溫逐年降下とカツヲ漁期遲れ

5 ケ年平均	宮城江ノ島水溫平年偏差 (°C)					宮城五港カツヲ漁獲平年偏差 (%)						
	1, 2, 3 月平均	4, 5, 6 月平均	7, 8, 9 月平均	10, 11, 12 月平均	年平均	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10月	11月
大正 7～11 年	+0·8°	+1·1°	+1·2°	+0·9°	+0·9°	−0·2°	+14·0	−10·6	−1·5	−8·1	+5·6	−0·1
大正 12 ～ 昭和 2 年	−0·7°	−0·8°	−0·3°	−0·5°	−0·4°	−0·1°	+ 0·8	+ 0·6	+ 0·3	+1·8	−3·4	+0·1
昭和 3～7 年	−0·4°	−0·9°	−0·5°	0°	−0·4°	−0·2°	− 7·0	+ 5·4	− 2·3	+4·9	+1·5	−0·4
同 8～12 年	−0·9°	−0·4°	−0·5°	−1·2°	−0·8°	0°	− 7·7	− 0·7	+ 4·8	+3·8	−0·8	−0·5

結び。我々はカツヲに就て同一海區の漁獲變動の間に相關があり、異なる海區の之れの相互間にも相關が認められ、それらが海況と密接に結びついて居る事を察知し得た。(1), (2), (3) を主として (4), (5) を考慮に加へて現在或る程度迄東北海區のカツヲ漁獲高を豫測出來るが、未だ充分とは云へない。今後は (4) を更に詳細に研究したい。（昭和十二年五月十四日）

魚類の年齢査定 (豫報 I)

相川廣秋・加藤益夫

(水産試驗場)

Age Determination of Fish. I.

Hiroaki AIKAWA and Masuo KATÔ.

SYNOPSIS

On the basis of rings formed on the surface of centrum of vertebrae, ages of tunny, yellow-finned tunny, long-finned albacore and bonito were determined as follows.

(1) Tunny—*Thunnus orientalis* (T. & S.): l_n (cm.)=7·94 r_n (mm)−4·8, where r_1=4·1, r_2=6·4, r_3=9·4, r_4=12·6, r_5=15·8, r_6=19·4, r_7=22·4 r_8=25.4, and r_9=28·0.

(2) Yellow-finned tunny—*Neothunnus macropterus* (T. & S.): l_n=8·4 r_n−8·4, where r_1=5·6, r_2=7·6, r_3=9·4, r_4=11·4 and r_5=13·6.

(3) Long-finned albacore—*Germo germo* (LACÉPÈDE): l_n=5·8 r_n+17·5, where r_1=3·2, r_2=4·9, r_3=6·4, r_4=7·9, r_5=9·4, r_6=11·0, r_7=12·7 and r_8=14·2.

(4) Bonito—*Katsuwonus vagans* (LESSON): l_n=6·15 r_n+5·5, where r_1=3·2, r_2=4·5, r_3=5·8, r_4=7·2, r_5=8·5 and r_6=9·6.

l_n is the body length in cm of the n-aged fish, when the n-th ring of the radius r_n mm was completed.

カツヲ[1]及び**サバ**[2]の年齢を査定せる場合と等しく脊椎骨を用ひて年齢を査定した。脊椎骨に依る年齢査定は他の魚種に就き本邦のみならず諸外國にも事例に乏しくはない。且つ其の査定結果に就いては鱗及び耳石に依る方法と等しく種々の吟味が必要である。然し筆者は豫備調査として廣く脊椎骨に依る年齢査定を各魚種に試み、推定結果を漁獲物中の體長又は體重群の性質から證明してみた。今後資料の集積を待つて本法に依る結果の吟味を行ひ、又脊椎骨に於ける年輪の形成機構を考察して、本法の確立を期し度いと思つてゐる。尙本文を草するに當つて種々の注意と貴重な魚體測定資料を呈供された木村喜之助氏に深謝する。

I. クロマグロ *Thunnus orientalis* (TEMMINCK & SCHLEGEL).

釣で漁獲されたクロメジ 8 尾(伊豆網代魚市場、第 1 表)及び大クロマグロ 4 尾(東京魚市場) の資料を得て、脊椎骨に依る年齢査定を試みた。調査脊椎骨は第七十二番目のものゝ內 5 個を用ひ、縱斷せるものに於て中心より邊端までの centrum の全徑 (T mm) 及び各輪の半徑 (r mm) を測定し (第 2 表)、體長 (l cm) との關係をみた (第 1 圖)。

カツヲに於けると等しく脊椎骨の成長と體長の增加は相伴ふもので、其關係は $l_1/l_2=(T_1-0·48)/(T_2-0·48)$ を以て示すことが出來る。n 番目の輪の半徑 (r_n mm) より之が完成せられた體長 (l_n cm) は次式で求められる。

$$l_n=7·94\ r_n-4·8$$

---

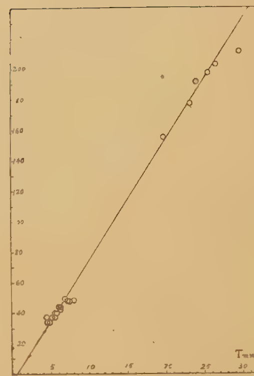
(1) 相川廣秋; 日本水產學會誌 6 (1), 昭和十二年。

(2) AIKAWA, H.; 同誌 6 (1), 昭和十二年。

第 1 表 クロメジの魚體測定表

番號	1	2	3	4	5	6	7	8
全長	39·4	43·0	43·3	43.9	47·9	50·9	49·7	56·7
體長	34·0	37·3	37·6	38·5	40·0	43·9	43·0	48·2
頭長	10·0	11·2	11·2	11·5	12·4	13·6	13·0	15·5
脊鰭棘と條鰭	XIII−15	XIV−15	XIV−15	XIII−15	XIV−15	XIV−15	XIV−14	XIII−15
臀鰭條	15	14	15	15	14	14	14	14
副鰭	9/8	8/7	7/7	8/8	8/7	8/8	8/8	8/7
脊椎骨數	39	39	39	39	39	40	40	40
體重 gr	920	1191	1220	1458	1458	2370	2270	3170
肥滿度	23·4	23·0	23·5	25.5	22·8	28·0	28·6	28·3

漁場： 伊豆網代沖釣 1937, 12/17



第 1 圖 クロマグロの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm) の關係

從つて第 1 輪 (r_1) の完成せられる體長 (l_1) は 43 cm, r_2 は 69 cm, r_3 は 93 cm, r_4 は 118 cm, r_5 は 143 cm, r_6 は 168 cm である。尙同一の傾向で體長が增加するとすれば r_7 は體長 190 cm, r_8 は 210 cm, r_9 は 230 cm, r_{10} は 250 cm に於て完成されると推定される。

クロマグロの肥滿度は當歲魚で平均 27·8, 二歲魚で 26 5, 三歲魚で 25·0 である。

第 2 表 クロマグロの脊椎骨の測定結果（相川・加藤測定）

番號	體長	體重	第一輪		第二輪		第三輪		第四輪		第五輪		全徑	
	(cm)	(kg)	r_1	S.D	r_2	S.D	r_3	S.D	r_4	S.D	r_5	S.D	T	S.D
1	34·0	0·90	3·7	0·31	—	—	—	—	—	—	—	—	4·5	0·36
2	34·0	0·90	3·9	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	4·8	0·29
3	37·3	1·20	4·0	0·20	—	—	—	—	—	—	—	—	4·4	0·28
4	37·3	1·20	3·9	0·23	—	—	—	—	—	—	—	—	5·1	0·53
5	37·6	1·20	4·1	0· 7	—	—	—	—	—	—	—	—	5·6	0·16
6	38·5	1·46	4·2	0·24	—	—	—	—	—	—	—	—	5·5	0·34
7	40·0	1·50	3·9	0·26	—	—	—	—	—	—	—	—	5·5	0·43
8	40·0	1·46	4·2	0·21	—	—	—	—	—	—	—	—	5·7	0·32
9	43.0	2·30	4·3	0.21	—	—	—	—	—	—	—	—	6·2	0·21
10	43·9	2 40	3·9	0·28	—	—	—	—	—	—	—	—	6·2	0·44
11	43·9	2·40	4·2	0·19	—	—	—	—	—	—	—	—	6·0	0·08
12	48·1	3·20	3·6	0·33	6·4	0·62	—	—	—	—	—	—	7·1	0·63
13	48·2	3·20	4·3	0·20	6·3	0·31	—	—	—	—	—	—	7·4	0·28
14	48·5	3·30	—	—	6·6	0·35	—	—	—	—	—	—	8·0	0·33
15	49·5	3·40	4·0	0·30	6·0	0·36	—	—	—	—	—	—	6·8	0·49
16	155·0	64·50	3·9	0·57	6·0	0·71	9·0	0·59	12·0	1·16	15·5	0·74	19·8	0·71
17	177·0	142·90	3·5	0·51	5·8	0·34	8·7	1·09	12·3	0·96	15·9	1·14	23·2	2·04
18	191·0	136·40	3·7	0·50	5·8	0·85	8·0	0·75	12·3	0·10	15·2	0·20	24·0	1·25
19	197·0	154·00	3·8	0·49	6·4	0·72	9·7	0·58	12·9	0·69	16·0	0·80	25·6	1·51
20	202·5	166·50	4·0	0·51	6·3	0·63	9·4	0·81	12·5	1·20	15·7	1·82	26·6	1·01
21	211·0	165·60	4·8	0·25	7·2	0·29	10·2	0·41	13·1	0·58	16·0	0·68	29·6	1·41
平均			4·05	0·32	6·4	0·52	9·4	0·68	12·6	0·88	15·8	0·96		

	第六輪 r_6						第七輪 r_7					第八輪 r_8		第九輪 r_9	
番號	17	18	19	20	21	平均	18	19	20	21	平均	21	平均	21	平均
r_i	19·1	18.5	19·2	20·6	19.3	19·4	21·6	21·9	23·3	22·5	22·4	25·4	25·4	28·0	28·0
S.D	1·63	0·50	1·13	0·90	0·75	1·10	0·95	1·44	0·88	1·01	1·15	1·11	1·11	1·43	1·43

又四歳魚は不明であるが五歳魚で 24·0, 六歳魚 18·6〜20·4, 七歳魚 18·0〜19·3, 又八歳魚で 18·6 を示し、年齢の増加と共に肥滿度は低下してゐる。斯る變化を考慮して各年齢の體長及

第 3 表 クロマグロの年齢と體長並に體重範圍·成長率及び肥滿度

年齢	體長		體重		成長率	肥滿度
當歳魚 (0 age group)	<43 cm	<1·3 尺	<2·3 kg.	<0·61 貫	—	28
二歳魚 (I age group)	43〜 69	1·3〜2·1	2·3〜8·3	0·61〜 2·2	1·47	27
三歳魚 (II age group)	69〜 94	2·1〜2·9	8·3〜21·6	2·2 〜 5·75	0·85	26
四歳魚 (III age group)	94〜118	2·9〜3·6	21·6〜41·0	5·75〜11·0	0·64	25
五歳魚 (IV age group)	118〜145	3·6〜4·4	41·0〜73·0	11·0〜19·5	0·58	24
六歳魚 (V age group)	145〜168	4·4〜5·1	73·0〜110	19·5〜29·3	0·41	23
七歳魚 (VI age group)	168〜190	5·1〜5·8	110〜144	29·3〜38·6	0·27	21
八歳魚 (VII age group)	190〜210	5·8〜6·4	144〜185	38·6〜49·4	0·25	20
九歳魚 (VIII age group)	210〜230	6·4〜7·0	185〜230	49·4〜61·3	0·22	20
十歳魚 (IX age group)	230〜250	7·0〜7·6	230〜300	61·3〜80·0	0·17	20

び體重の範圍と其の成長率を求めた (第 3 表)。漁獲物中に斯る體重或は體長範圍に對應する體重群又は體長群が存するや否やを以て前述せる査定の當否の證明とする。

昭和十一年に沼津魚市場に水揚されたクロマグロは、僅少の 2·2 貫群の他に 1·0 貫及び 0·4 貫の 3 群が認められる (第 2 圖)。各月の變化狀況より判斷しても、2·2 貫 (8·2 kg) 群は三歳魚群 1·0 貫 (3·75 kg) 群は二歳魚群, 0·4 貫 (1·5 kg) 群は當歳魚群であらう。尙沼津魚市場には四〜六月には體重として 22 貫 (82 kg) 又體長として 5·3 尺 (161 cm) をモードとする六歳魚群も多少漁獲されてゐる。又沼津に水揚されるクロマグロは春は大形のもの多く、秋は當歳魚及び二歳魚を主としてゐる。當歳魚の漁獲は大凡そ半ケ年であるが全體の 49% に及び、周年漁獲される二歳魚は 47% で、春に少々みられる三歳魚は僅か 4% である。從つてクロマグロは三歳魚になれば外洋に出て大洄游生活に入るものと思はれる。

第 4 表 クロマグロの體長·體重及び肥滿度

市場	體長 (尺)	體長 (m)	體重 (貫)	體重 (kg.)	肥滿度	年齢別平均
沼津 1935 IV	4·5	1·36	15·7	58·9	23·4	五歳魚 24·0
	4·6	1·39	15·3	57·4	21·7	
	4·7	1·42	20·5	76·9	26·9	
	4·8	1·45	21·2	79·5	26·1	六歳魚 20·4
	4·9	1·48	15·3	57·5	17·6	
	5·0	1·51	20·9	78·5	22·8	
	5·2	1·58	20·2	75·8	19·9	
	5·3	1·61	22·9	85·9	20·6	
	5·4	1·64	20·3	76·2	17·3	
	5·5	1·67	22·5	84·3	18·2	
	5·6	1·70	22·7	85·2	17·4	七歳魚 18·0
	5·7	1·73	25·7	96·3	18·6	

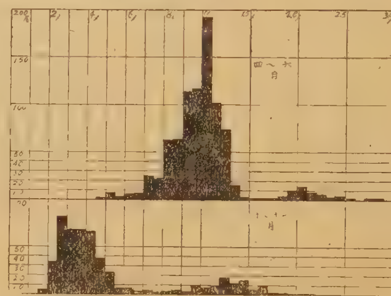
市場	體長 (m)	體重 (貫)	體重 (kg.)	肥滿度	年齢別平均
油津 1936 V	1·70	24·0	90·0	18·3	六歳魚 18·6
	1·74	26·3	98·5	18·7	
	1·76	28·5	107·0	19·7	
	1·78	28·0	105·0	18·6	
	1·82	30·0	112·5	18·7	
	1·94	37·2	139·5	19·0	七歳魚 19·3
	2·04	43·0	161·0	19·3	
	2·08	45·0	168·8	19·6	
	2·14	46·2	173·2	18·8	八歳魚 18·6
	2·15	46·5	174·2	17·5	
	2·15	52·0	195·0	19·6	
	2·20	52·7	197·5	18·5	
	2·27	61·0	228·6	19·5	
	2·35	61·5	230·5	17·7	

又、昭和十二年の春に油津に水揚されるクロマグロは 20 貫のものより 80 貫を越えるものまであるが、主とするものは 34 貫, 48 貫及び 63 貫をモードとする群である (第 5 表)。同年五月に水揚されたもので體長及び體重の測定された記錄に依れば肥滿度は平均 19 と看

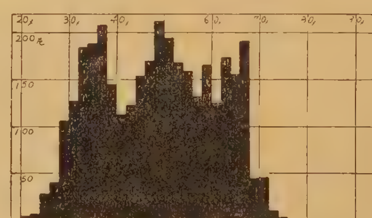
做し得る故、3 體重群は夫々 187 cm (5·6 尺), 210 cm (6·4 尺) 及び 232 cm (7·0 尺) の 3 體長群とも考へられる。從つて夫々八歳魚、九歳魚及び十歳魚群に屬するものであらう。體長及び體重のモードが各年齢の體長及び體重範圍の最低値に近いのは漁期を考へれば首肯し得るであらう。全漁獲物中八歳魚は 31%, 九歳魚は 49%, 十歳魚は 20%を占めてゐる。又八歳魚は全漁期を通じて著しい變化はないが、九歳魚は盛漁期に最も多く、十歳魚は初漁

第 5 表 昭和十二年一月下旬より同五月に亙り油津に水揚されたクロマグロの體重群

體重 (貫)	尾數	體重 (貫)	尾數	體重 (貫)	尾數
19	1	39	150	59	136
20	3	40	158	60	139
21	5	41	167	61	194
22	5	42	207	62	151
23	16	43	209	63	129
24	20	44	262	64	145
25	22	45	301	65	159
26	41	46	277	66	116
27	78	47	303	67	35
28	111	48	300	68	31
29	136	49	242	69	38
30	147	50	252	70	26
31	193	51	202	71	7
32	208	52	175	72	6
33	248	53	206	73	1
34	239	54	166	74	3
35	260	55	167	75	3
36	246	56	150	76	1
37	198	57	156	81	1
38	179	58	162	88	1



第 2 圖 昭和十一年に沼津に水揚されたクロメジの體重群



第 3 圖 昭和十二年三月油津に水揚されたクロマグロの體重群

期に稍々多いのみである。木村[(2)]は靜岡縣重寺漁場で漁獲されたクロマグロの魚體調査結果よりその成長率を求めた。當歳魚より四歳魚までの體長及び體重の範圍は筆者の結果と略々一致してゐるが、四歳魚以上のものは氏の結果では餘り成長率が大に失してゐる。

II. キハダ *Neothunnus macropterus* (TEMMINCK & SCHLEGEL)

昭和十二年六月に沼津魚市場に水揚されたキメジ (4 尾) 及び東京魚市場より購入せる大

第 6 表 キハダの脊椎骨の測定結果 (加藤測定)

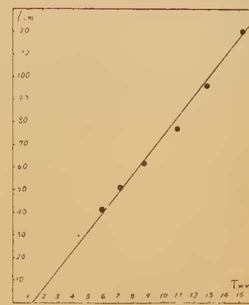
番號	體長 (cm)	體重 (kg)	第一輪		第二輪		第三輪		第四輪		第五輪		全徑	
			r_1	S.D	r_2	S.D	r_3	S.D	r_4	S.D	r_5	S.D	T	S.D
1	41·4	1·6	5·0	0·07	—	—	—	—	—	—	—	—	5·9	0·20
2	51·0	3·1	5·9	0·19	—	—	—	—	—	—	—	—	7·1	0·19
3	61·8	5·0	5·6	0·22	7·5	0·21	—	—	—	—	—	—	8·7	0·36
4	77·0	10·0	5·9	0·21	7·6	0·27	9·2	0·33	—	—	—	—	10·9	0·45
5	96·0	24·4	5·7	0·25	7·6	0·35	9·3	0·47	11·0	0·36	—	—	12·9	0·53
6	120·0	43·1	5·6	0·21	7·7	0·41	9·8	0·42	11·7	0·44	13·6	0·42	15·2	0·30
	年輪平均		5·6	0·20	7·6	0·32	9·4	0·41	11·4	0·40	13·6	0·42		

(2) 木村喜之助; 日本水産學會誌 1 (1), 昭和七年。

形のもの 2 尾を得、年齡の查定を試みた。キハダの脊椎骨は 38 個、其内第五〜第十番目の脊椎骨から 5 個を用ひた。測定方法はクロマグロと同樣である（第 6 表)。

3·7 mm 餘の半徑を持つ年輪の如きものを觀察する場合もあるが、中心部位に於ける構造が他と多少相異する爲めに輪の如き境界を認めしめると考へられる。然も半徑の變動が他の年輪に比較して著しい點も之を年輪となし得ない。從つて 5·6±0·20 mm のものを第一輪 (r_1) とした。centrum の全徑 (T mm) と體長 (l cm) の關係は $l_1/l_2=(T_1-1)/(T_2-1)$ を以て示され、n 番目の年輪の半徑 (r_n mm) から、之が完成せらるゝ體長 (l_n cm) は次式で求められる。

$$l_n=8{\cdot}4\ r_n-8{\cdot}4$$



第 4 圖　キハダの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm) の關係

第 7 表に各年齡の體長範圍を示して置く。又昭和十一年六月より八月に亙り沼津魚市場に水揚されたキメジ及び小キハダの魚體測定結果（第 8 表）に徵するにキハダの肥滿度は 20〜30 の變化があり年齡の增加と共に低下してゐる。變化を顧慮して各年齡群の體重範圍を推算した。當歲魚及び二歲魚の體重は之より多少大いとも思はれる。尙キハダの成長率はクロマグロより遙に劣つてゐる。木村[2]は重寺に於

第 7 表　キハダの年齡と其の體重と體長範圍、成長率及び肥滿度

年齡	體長		體重		成長率	平均肥滿度
當歲魚 (0 age group)	<38 cm	<1·25 尺	<1·50 kg.	<0·40 貫		27·0
二歲魚 (I age group)	38〜54	1·25〜1·78	1·50〜4·3	0·40〜1·15	1·05	27·0
三歲魚 (II age group)	54〜70	1·78〜2·30	4·3〜8·6	1·15〜2·30	0·70	25·0
四歲魚 (III age group)	70〜85	2·30〜2·80	8·6〜14·0	2·30〜3·70	0·49	23·0
五歲魚 (IV age group)	85〜100	2·80〜3·30	14·0〜21·4	3·7〜5·7	0·43	21·5
六歲魚 (V age group)	100〜115	3·3〜3·8	21·4〜34·0	5·7〜8·0	0·37	20·0
七歲魚 (VI age group)	115〜130	3·8〜4·3	30·0〜44·0	8·0〜11·7	0·30	20·0
八歲魚 (VII age group)	130〜145	4·3〜4·8	44·0〜57·5	11·7〜15·3	0·27	20·0
九歲魚 (VIII age group)	145〜160	4·8〜5·3	57·5〜75·0	15·3〜20·5	0·24	20·0

第 8 表　昭和十一年五月乃至十二月に沼津魚市場に水揚されたキハダの魚體測定結果

體長		重體		肥滿度	體長		體重		肥滿度	體長		體重		肥滿度
尺	cm	貫	kg.		尺	cm	貫	kg.		尺	cm	貫	kg.	
1·1	33·4	0·26	0·98	26·6	2·5	75·7	2·74	10·6	24·6	3·8	115·1	7·02	26·4	17·4
1·2	36·4	0·37	1·40	29·0	2·6	78·7	2·74	10·6	21·5	3·9	118·1	8·15	30·6	18·6
1·3	39·4	0·45	1·69	27·6	2·7	81·8	3·54	13·3	24·2	4·0	121·2	9·02	33·9	19·2
1·4	42·4	0·52	1·95	25·6	2·8	84·8	3·97	14·9	24·4	4·1	124·2	9·91	37·2	19·5
1·5	45·4	0·72	2·70	28·8	2·9	87·8	4·13	15·5	22·8	4·2	127·2	10·7	40·1	19·6
1·6	48·4	0·81	3·05	26·8	3·0	90·9	4·24	15·9	21·1	4·3	130·3	11·7	44·0	20·0
1·7	51·5	1·04	3·89	27·5	3·1	93·9	4·76	17·9	21·6	4·4	133·3	12·1	45·4	19·3
1·8	54·5	1·29	4·45	26·7	3·2	96·9	5·04	18·9	20·7	4·5	136·3	13·4	50·3	20·0
1·9	57·6	1·31	4·91	25·2	3·3	100·0	5·70	21·4	21·4	4·6	139·4	14·2	53·4	19·8
2·0	60·6	1·55	5·83	25·7	3·4	103·0	5·46	20·5	18·8	4·7	142·4	14·6	54·9	19·1
2·1	63·6	1·75	6·58	25·1	3·5	106·0	5·94	22·3	18·7	4·8	145·4	16·0	60·1	19·4
2·2	66·6	1·98	7·44	24·8	3·6	109·0	7·40	27·8	21·4	4·9	148·5	19·0	71·2	21·5
2·3	69·6	2·20	8·36	24·4	3·7	112·1	7·22	27·1	19·3	5·0	151·5	18·8	70·5	20·1
2·4	72·7	2·35	8·82	20·5										

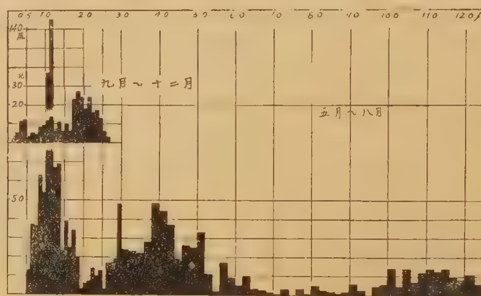
(2) 木村喜之助；日本水產學會誌 1 (1), 昭和七年。

ける魚體測定結果よりキハダの成長を求めたが、三歳魚までは筆者の結果と略々一致するが、高年魚の成長傾向はクロマグロに於ける如く大に失するものである。

昭和十一年に沼津魚市場に水揚されたキハダに於ては(第 5 圖)五～八月の間には 1·2 貫, 2·4 貫, 4 貫, 6 貫, 8 貫及び 12 貫に夫々モードを有する體重群があり、九～十二月の漁獲物には 0·5 貫, 1·2 貫, 2·0 貫の 3 體重群がある。0·5 貫群は明に當歳魚で、其他は二歳魚より七歳魚群に夫々屬するもので、第 7 表に示した各年齡群の體重範圍と一致した體重群がみられる。春季漁獲物中で 2 貫及び 6 貫群は多少不明瞭であるが、存在は否定し得ない。

昭和十二年沼津の漁獲物中にも同様各年齡に對應した體重群が認められる(第 9 表)。

キメジはクロメジに比較して沼津近海に於ける滯溜期間が長く三歳魚までは周年漁獲される。四歳魚以上で外洋に出て洄游生活に入るものであらう。又四歳魚以上の大形のものはクロマグロと等しく春季に多く、秋はみられぬ。



第 5 圖　沼津に水揚されたキハダの體重群

第 9 表　昭和十二年沼津魚市場に水揚されたキハダの體長群

體重 (貫)	尾數 五・六七月	尾數 八・九月	尾數 十一・十二月	體重 (貫)	尾數 五・六七月	尾數 八・九月	體重 (貫)	尾數 五・六七月	尾數 八・九月	體重 (貫)	尾數 五・六七月	尾數 八・九月
0·2		2		1·9	10	8	5·0	69	2	10·5	3	—
0·3		24	3	2·0	6	3	5·2	45	4	11·0	3	—
0·4		132	59	2·2	22	6	5·4	44	4	11·5	6	3
0·5		78	236	2·4	22	3	5·6	17	4	12·0	2	—
0·6		36	153	2.6	23	8	5·8	18	3	12·5	4	3
0·7	2	21	63	2.8	17	3	6·0	9	3	13·0	7	3
0·8	2	7	31	3·0	25	—	6·2	7	5	13·5	3	5
0·9	7	9	10	3·2	22	1	6·4	8	1	14·0	3	—
1·0	11	15	10	3·4	24	1	6·6	2	1	14.5	3	6
1·1	7	16	16	3·6	73	9	6·8	1	1	15·0	2	9
1·2	15	13	14	3·8	124	3	7·0	—	5	15·5	—	3
1·3	4	3	12	4·0	161	17	7·5	—	3	16·0	2	4
1·4	7	6	4	4·2	143	5	8·0	3	4	16·5	1	2
1·5	4	—	5	4·4	121	6	8·5	5	6	17·0	—	—
1·6	4	2		4·6	102	9	9·0	3	3	17·5	—	2
1·7	2	2		4·8	97	4	9·5	3	2	18·0	2	1
1·8	8	3					10·0	1	2			

III. ビンナガ *Germo germo* (LACÉPÈDE.)

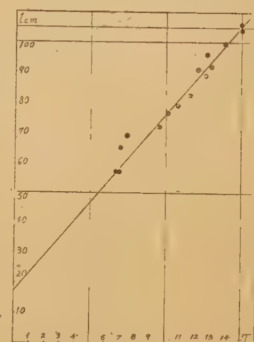
昭和十三年一月に Midway 群島近海で靜岡縣水産試驗場富士丸の釣獲せる大形ビンナガ 10 尾と本場蒼鷹丸が三陸沖に於て曳繩で漁獲せる小形 5 尾を得て(第 10 表)、脊椎骨に依る年齡の査定を行つた。ビンナガの脊椎骨は多く 38 個、第九～第十四番目のものから 5 個をとり centrum の全徑 (T mm) 及び各輪の半徑 (r mm) を測定した(第 11 表)。

體長 (l cm) と全徑 (T mm) の關係は $l_1/l^2=(T_1-7\cdot9)/(T_2-7\cdot9)$ で示される(第 6 圖)。

第 10 表 ビンナガの魚體測定

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
全長	89·0	91·5	96·0	105·0	106·0	106·5	108·0	113·5	123·0	125·0
體長 (*l*)	76·5	79·0	82·5	89·0	91·0	92·0	96·0	99·5	104·0	106·0
頭長	23·0	25·0	23·5	27·0	28·0	29·0	29·0	30·0	32·0	31·5
第一脊鰭條數	14	〃	〃	13	14	〃	〃	〃	〃	〃
第二脊 〃 〃	14	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
臀 〃 〃	14	13	14	—	14	〃	〃	〃	〃	〃
胸鰭長	34·0	38·0	41·5	42·0	41·0	44·0	45·0	43·5	47·0	49·0
脊椎骨數	38	39	38	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
體重	8·75	11·2	13·5	10·5	10·9	14·2	15·5	23·5	26·4	25·0
肥滿度	19·5	22·7	23·7	14·9	14·5	18·2	17·5	23·6	23·4	21·0

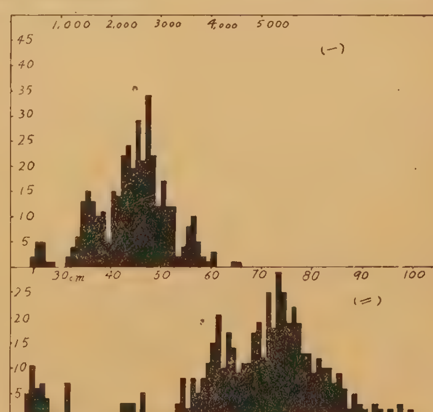
又第 n 番目の年輪の半徑 (r_n mm) から之が完成せらるゝ體長 (l_n cm) は $l_n=5{\cdot}8\,r_n+17{\cdot}5$ から求められる（第 12 表)。尚昭和十二年春富士丸が野島崎東方海面 (28°～34°*N* 170°～173°E) で釣獲したビンナガの肥滿度は平均 24 である（第 3 表)。之より各年齡群の體重範圍の成長率を求め得る(第 12 表)。



第 6 圖 ビンナガの體長(*l* cm) と centrum 全徑(*T* mm) の關係

宇野[1,2]が野島崎東方海區より漁獲されたビンナガに 3 群があり、72·38±1·30 cm の平均體長を有するものは五歲魚 (Ⅳ age group), 79·15±3·68 cm のものを六歲魚 (Ⅴ age group) 及び 89·55±2·25 cm のものを七歲魚 (Ⅵ age group) としてゐる。又第二回[2]の調査の結果では五歲魚の平均體長は 69 04±1·98 cm、六歲魚は 81·56±3·82 cm, 又七歲魚は 89·70±1·98 cm となつてゐる。斯る平均體長は筆者の得た五歲魚より七歲魚の體長範圍に夫々對應してゐる。唯、クロマグロ及びキハダと相異するは中年期の體重が範圍内の最大値を示してゐる點である。

昭和十二年一月より五月の間に同じく野島崎東方漁場 (28°～34°N, 170°～173°E) で漁獲されたものでは(第 7 圖二) 25 cm, 45 cm, 56 cm, 62 cm, 74 cm 及び 83 cm 等に夫々モードを有する體長群が認められる。此等は夫々當歲魚群より六歲魚群に對應する。又 90～100 cm の間にも一の體長群があつて七歲魚群と考へられるが、モードは明瞭でない。又昭和十一年度の漁獲物では（第 7 圖一)、0·6 貫, 1·6 貫, 2·7 貫



第 7 圖 富士丸釣獲ビンナガの體重及び體長群。(一) 昭和十一年一～五月、橫軸貫數、縱軸尾數、(二)、昭和十二年一～五月。橫軸體長、縱軸尾數。

(1) 宇野道夫; 本誌 4 (5), 昭和十一年。

(2) 宇野道夫; 本誌 5 (4), 昭和十一年。

第 11 表 ビンナガの脊椎骨測定結果 (相川測定)

番號	體長 (l cm)	centrum 全徑		第一輪		第二輪		第三輪		第四輪		第五輪		第六輪	
		T mm	S.D.	r_1 mm	S.D.	r_2 mm	S.D.	r_3 mm	S.D.	r_4 mm	S.D.	r_5 mm	S.D.	r_6 mm	S.D.
1	57·0	6·5	·37	3·0	·37	5·1	·49								
2	57·0	7·0	·41	3·1	·21	5·0	·28								
3	65·0	7·0	·17	3·2	·36	5·0	·25	6·4	·21						
4	69·0	7·2	·45	3·0	·17	4·0	·26	5·6	·35						
5	72·0	9·8	·33	3·3	·28	5·2	·28	6·8	·25						
6	76·5	10·4	·12	3·6	·21	4·9	·55	6·3	·55	8·4	·82	9·3	·38	10·4	·23
7	79·0	10·8	·53	—	—	4·8	·57	6·2	·57	7·7	·37	9·2	·30	11·0	·12
8	82·5	11·0	·28	3 3	·39	4·9	·25	6·7	·30	8·3	·50	9·9	·49	10·8	·28
9	89·0	12·6	·59	—	—	—	—	5·6	·46	7·2	·41	9·0	·53	11·3	·45
10	91·0	12·1	·66	—	—	—	—	6·6	·28	7·8	·29	9·5	·43	11·2	·54
11	92·0	13·0	·58	—	—	5·2	·16	6·4	·54	7·7	·59	9·4	·54	11·4	·42
12	96·0	12·7	·27	3·0	·09	4·8	·29	6·4	·35	7·8	·50	9·6	·52	11·0	·58
13	99·5	13·9	·68	—	—	—	—	6·5	·43	7·8	·54	9·3	·45	11·1	·52
14	104·0	15·0	·58	—	—	—	—	6·6	·31	8·2	·79	9·6	·50	11·3	·52
15	106·0	15·0	·40	—	—	4·3	·30	6·1	·65	7·7	·54	9·1	·58	10·8	·61
年輪平均				3·2	·28	4·9	·36	6·4	·43	7·9	·56	9·4	·48	11·0	·46

第七輪 番號	13	14	15	平均
r_7 mm	12·8	12·8	12·6	12·7
S.D.	·42	·67	·40	·51

第八輪 番號	14	15	平均
r_8 mm	14·2	14·2	14·2
S.D.	·59	·72	·66

第 12 表 ビンナガの年齢と體長・體重

年齢	體長		體重		成長率
當歳魚 (0 age group)	<35 cm	<1·05 尺	<1·0 kg	<0·27 貫	
二歳魚 (I age group)	35～46	1·05～1·4	1·0～2.3	0·27～0·61	0·84
三歳魚 (II age group)	46～55	1·4～1·65	2·3～4·0	0·61～1·07	0·55
四歳魚 (III age group)	55～64	1·65～1·95	4·0～6·3	1·07～1·68	0·46
五歳魚 (IV age group)	64～73	1·95～2·2	6·3～9·2	1·68～2·45	0 40
六歳魚 (V age group)	73～82	2·2～2·5	9·2～13·2	2·45～3·52	0·36
七歳魚 (VI age group)	82～91	2·5～2·75	13·2～18·1	3·52～4·82	0·34
八歳魚 (VII age group)	91～100	2·75～3·0	18·1～24·0	4·82～6·4	0·29
九歳魚 (VIII age group)	>100	>3·0	>24·0	>6·4	?

第 13 表 昭和十二年一乃至五月野島崎東方海區で漁獲されたビンナガの魚體測定 (富士丸調査)

肥滿度	體重 (kg)	尾數	體長 (cm)	肥滿度	體重 (kg)	尾數	體長 (cm)	肥滿度	體重 (kg)	尾數	體長 (cm)
24·3	1·69	1	42	23·5	5·6	16	62	23·6	9·2	15	73
23·9	1·88	2	43	24·0	6·0	4	63	23·7	9·6	26	74
23·5	1·96	3	44	24·0	6·3	7	64	23·7	10·0	22	75
23·0	2·08	3	45	23·7	6·5	7	65	23·0	10·1	14	76
23·1	2·25	1	46	24·3	7·0	5	66	23·2	10·6	18	77
22·7	2·44	2	47	24·3	7·3	7	67	23·8	11·3	16	78
22·6	2·59	1	48	23·9	7·5	6	68	23·0	11·3	11	79
24·0	3·00	1	50	23·7	7·8	14	69	23·2	11·9	11	80
26·1	5·10	1	58	24·2	8.3	16	70	22·4	11·9	8	81
23·6	4·8	5	59	23·2	8·5	9	71	22·5	12·4	6	82
24·1	5·2	9	60	22·8	8·5	23	72	21·6	12·3	10	83
24·7	5·6	12	61								

及び 3·7 貫に夫々モードを有する體重群があり、二歳魚及び四歳魚乃至六歳魚群に屬するものと思はれる。

斯の如く漁獲物中の體長及體重群は脊椎骨より推定された各年齢群の體重及び體長範圍と對應一致して、推定の略々誤なきを裏書してゐる。

靜岡縣水產試驗場の江良至德技師は、體重 2·5 貫以上のビンナガからは罐詰として良品を製し得るも、それ以下のものは不良としてゐる。卽ち六歳魚以上が罐詰用に適してゐる譯である。

IV. カツヲ *Katsuwonus vagans* (LESSON).

昭和十二年八月四日パラオ島沖で釣獲されたカツヲ 20 尾の資料を山本祥吉博士より贈られた。之と東北海區其他の資料と併せて再び年齢査定を試みた。

カツヲの脊椎骨は 4 個、前端 5 個に就いて年輪の測定を行つた (第 14 表)。centrum の全徑 (T mm) と體長 (l cm) の關係 (第 8 圖) は $l_1/l_2=(T_1+0·53)/(T_2+0·53)$ である。又第 n 番の年輪の完成せらる體長 (l_n cm) は半徑 (r_n mm) から次式に依つて求められる。

$$l_n=7·1\,r_n+4$$

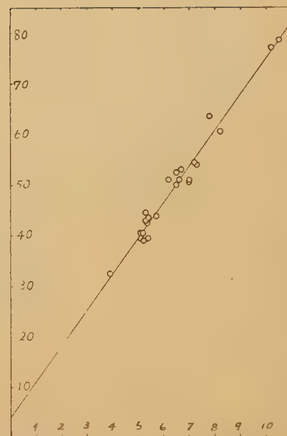
第 14 表 パラオ群島近海のカツヲの脊椎骨の測定結果 (相川測定)

番號	體長 (l cm)	centrum 全徑 T mm	S.D.	第一輪 r_1 mm	S.D.	第二輪 r_2 mm	S.D.	第三輪 r_3 mm	S.D.	第四輪 r_4 mm	S.D.	第五輪 r_5 mm	S.D.	第六輪 r_6 mm	S.D.
1	32·5	3·9	·23	2·6	·23										
2	38·0	5·2	·14	3·3	·31	4·4	·44								
3	39·0	5·1	.55	2·9	·42	4·6	·46								
4	39·0	5·4	·39	3·4	·32	4·4	·49								
5	41·0	5·1	·38	3·2	·26	4·3	·37								
6	41·0	5.2	·24	3·2	·19	4·3	·26								
7	42·5	5·4	·60	3·1	·45	4·4	·46								
8	43·0	5·3	·48	2·9	·07	4·2	·53								
9	43·5	5·4	·46	3·1	·45	4·4	·46								
10	44·0	5·7	·38	3·3	·28	4·7	·29								
11	44·5	5·3	·31	3·3	·28	4·4	·30								
12	50·5	7·0	·72	3·3	·34	4·4	·42	5·7	·29						
13	51·0	6·2	:14	3·2	·20	4·2	·22	4·9	·54						
14	51·0	7·0	·71	3·3	·40	4·5	·33	5·7	·55						
15	51·5	6·6	·36	3·1	·08	4·2	·15	5·5	·32						
16	52·5	6·5	·47	3·2	·32	4·4	·34	5·6	·52						
17	53·0	6·6	·41	3·7	·26	4·6	·31	5·6	·34						
18	54·0	7·3	·77	3·5	·42	4·6	·34	5.5	·36	7·7	·77				
19	54·5	7·2	·47	3·5	·44	4·4	·54	5·6	·40	6·4	·63				
20	63·5	7·8	·54	3·5	·32	4·7	·35	6.0	·49	7·2	·49				
パラオ群島カツヲ平均				3·2	·32	4·5	·38	5·7	·43	7·2	6·4				
豆南近海カツヲ平均				2·6		3·9		5·4		7·2					
21	50·0	6·5	·50	3·3	·32	4·6	·69	5·7	·52						
22	60·5	8·2	·57	3·9	·48	5·0	·55	6·4	·80	6·9	·64				
23	77·0	10·2	·49	3·4	·27	4·6	·47	6·1	·44	7·2	·36	8·2	·42	9·3	·42
24	78·5	10·5	·83	3·2	·18	4·3	·28	6·3	·45	7·5	·51	8·5	69	9·7	·88
年輪平均				3·4	·33	4·5	·57	6·0	·57	7·2	·52	8·5	·57	9·6	·64
總平均				3·2	·32	4·5	·43	5·8	·48	7·2	·58	8·5	·57	9·6	·64

先に相川[1]は豆南諸島近海のカツヲ 20 尾に就いて年齢を査定したが、centrum の全徑 (T mm) と體長 (l cm) の關係は $l_1/l_2 \fallingdotseq (T_1+1{\cdot}54)/(T_2+1{\cdot}54)$ を得、又 r_n の半徑から其が完成せらるゝ體長 (l_n cm) は

$$l_n = 6\ 2\ r_n + 5{\cdot}5$$

から求められた。從つて豆南近海のカツヲ群のパラオのものと體長と脊椎骨の生長の關係に差がある樣である。然しパラオ島の資料に依れば體長 27 cm で第一輪 (r_1), 37 cm で第二輪 (r_2), 46·5 cm で第三輪 (r_3), 55 cm で第四輪 (r_4) を夫々完成されると推定されたが、前の豆南近海のものでは 26 cm で第一輪, 34 cm で第二輪, 43 cm で第三輪, 54 cm で第四輪夫々完成してゐる。即ち測定上の誤差を考慮すれば、各年輪の完成される體長は等しいと見なし得る。唯、豆南群に於ては脊椎骨の成長がパラオ群に比較して惡い譯である。



第 8 圖 カツヲの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm) の關係

パラオ近海のカツヲは肥滿度平均 25 とみて (第 15 表)、各年齢の體長と體重の範圍及び成長率を求めた (第 16 表)。筆者は本邦近海のカツヲ群を肥滿度 20 以下の瀬付群と 20 以上の洄游群との 2 に分けた。パラオ群島近海で釣獲された本資料のカツヲは肥滿度平均 25·3 で洄游群と看做される。豆南近海の資料は肥滿度平均 20 で、瀬付群に近い。筆者の區別した 2 群は脊椎骨の成長率に於ても差異があるとも考へられる。斯る點に就いては今後多數の資料に就いて確證を得たいと思ふ。

第 15 表 カツヲの魚體測定結果

番號	體長	體重	肥滿度	番號	體長	體重	肥滿度	番號	體長	體重	肥滿度
1	32·5 m	0·80 kg	23·5	9	43·5 cm	1·96 kg	23·8	17	53·0 cm	3·98 kg	26·7
2	38·0	1·28	23·3	10	44·0	2·20	25·8	18	54·0	3·98	25·3
3	39·0	1·38	23·3	11	44·5	2·12	24·1	19	54·5	4·64	28·7
4	39·0	1·41	23·8	12	50·5	3·43	26·6	20	63·5	7·03	27·5
5	41·0	1·61	23·3	13	51·0	3·36	25·3	21	50·0	2·66	21·3
6	41·0	1·74	25·2	14	51·0	3·61	27·2	22	60·5	5·25	23·7
7	42·5	1·90	24·8	15	51·5	3·69	27.0	23	77·0	9·00	19·7
8	43·0	1·95	24·5	16	52·5	3·68	25·4	24	78·5	14·00	33·6

漁場及漁獲日 (1～20) パラオ群島昭和 12 年 8 月 4 日釣獲, (21) 魚市場購入 昭 12 年 2 月 26 日, (22) 34-43, 144-22 昭 12 年 2 月 7 日, (23) 魚市場購入昭 12 年 2 月 26 日, (24) 28-30, 154-00 昭 12 年 1 月 13 日。

第 16 表 カツヲの年齢と體長と體重の範圍及び成長率

年齢	體長		體重		成長率
當歳魚群 (0 age group)	<27 cm	<0·9 尺	<0·4 kg.	<0·14 貫	
二歳魚群 (I age group)	27～37	0·9～1·2	0·4～1·3	0·14～0·34	0·90
三歳魚群 (II age group)	37～46	1·2～1·5	1·3～2·5	0·34～0·66	0·69
四歳魚群 (III age group)	46～55	1·5～1·8	2·5～4·1	0·66～1·10	0·53
五歳魚群 (IV age group)	55～64	1·8～2·1	4·1～6·5	1·10～1·75	0·46
六歳魚群 (V age group)	64～72	2·1～2·4	6.5～9·5	1·75～2·5	0·37
七歳魚群 (VI age group)	72～80	2·4～2·6	9·5～13·0	2·5～3·4	0·31
八歳魚群 (VII age group)	>80	>2·6	>13·0	>3·4	?

(1) 相川廣秋; 日本水產學會誌 6 (1), 昭和十二年。

魚類の年齢査定（豫報 II）

相川廣秋・加藤益夫

（水産試験場）

Age Determination of Fish. II.

Hiroaki AIKAWA and Masuo KATÔ

SYNOPSIS

On the basis of rings formed on the surface of centrum of vertebrae, ages of 2 species of yellow tail and scad were determined as follows.

(1) Yellow tail—*Seriola quinqueradiata* (T. & S.): $l_n(\text{cm})=6{\cdot}3\ r_n(\text{mm})-1{\cdot}6$, where $r_1=5{\cdot}1$, $r_2=7{\cdot}4$, $r_3=9{\cdot}4$ and $r_4=11{\cdot}3$.

(2) Yellow tail—*Seriola aureovittata* (T. & S.): $l_n=5{\cdot}2\ r_n+0{\cdot}6$, where $r_1=5{\cdot}1$, $r_2=8{\cdot}4$, $r_3=11{\cdot}5$ and $r_4=14{\cdot}0$.

(3) Scad—*Trachurus japonicus* (T. & S.): $l_n=3{\cdot}6\ r_n+2{\cdot}3$, where $r_1=2{\cdot}0$, $r_2=3{\cdot}1$, $r_3=4{\cdot}3$ and $r_4=5{\cdot}4$.

l_n cm is the body-length of the n-aged fish when the n-th ring, of which the radius is r_n mm, is completed.

脊椎骨を用ひてブリ及びマアジの年齢を査定した。此等の魚は鱗に依つても年齢査定は可能であるが、苛性加里溶液で適當に處理された場合には脊椎骨の centrum 表面に形成された年齢は鱗に於けるものよりも一層明瞭である。

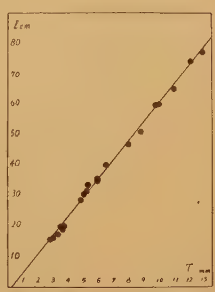
本報告を爲すに當つて貴重な資料を呈供された木村喜之助氏に深謝の意を表する。

I. ブリ *Seriola quinqueradiata* (TEMMINCK & SCHLEGEL)

千葉・神奈川・和歌山及び伊豆方面にて漁獲されたブリ 20 尾を得て（第 1 表）、脊椎骨に依る年齢査定を試みた。ブリの脊椎骨は 24 個、其内前方 7 個の内より 5 個に就き centrum の全徑 (T mm) 及び各年輪の半徑 (r mm) を測定した（第 2 表）。

T と體長 (l cm) は $l_1/l_2=(T_1-0{\cdot}25)/(T_2-0{\cdot}25)$ の關係があり、第 n 番の年輪の半徑 (r_n mm) より其が完成せられた時の體長 (l_n cm) は次式で求められる。

$$l_n=6{\cdot}3r_n-1{\cdot}6$$



第 1 圖 ブリの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm)

測定上の誤差其他を斟酌して各年齢群の體長範圍を第 3 表に示す如く推定した。五歳魚以上の體長範圍は當歳魚より四歳魚までの成長傾向から類推したものである。ブリでは 90 cm を越えるものは稀である。

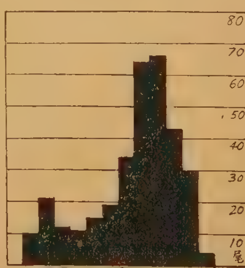
ブリの肥滿度は筆者の査定資料に於ては平均して當歳魚（8 尾）は 25·1, 二歳魚（4 尾）は 21·3, 三歳魚（1 尾）は 21·5, 四歳魚（4 尾）は 19·3, 又五歳魚（2 尾）は 20·6 であつた。昭和十一年五・六兩月に沼津魚市場に水揚されたブリでは二歳魚（20 尾）30·9, 三歳魚（64 尾）は 33·1, 四歳魚（20 尾）は 22·8, 五歳魚（39 尾）は 19·9 で

第 1 表 ブ リ の 魚 體 測 定

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
全長 cm	19·2	19·6	21·4	23·5	23·5	23·7	38·5	37·2	38·5	40·5	41·8	43·1	49·0	56·5	63·0	73·0	73·0	80·0	89·0	92·0
體長 (l)	15·5	15·9	17·3	18·8	19·2	19·8	28·5	31·2	31·5	33·5	34·7	35·5	40·0	46·8	51·0	59·8	60·0	65·0	74·0	77·0
頭長	4·8	4·9	5·0	5·7	5·5	6.0	8·5	9·2	9·0	10·3	10·2	10·0	12·2	14·4	15·5	18·0	18·0	20·0	20·0	22·5
吻端より I. D.F.	7·0	7·0	7·2	8·0	7·9	8·6	12·1	13·3	14·5	15·0	14·9	15·6	16·7	21·3	21·2	26·0	25·5	26·5	30·0	33·0
吻端より II. D.F.	8·4	8·7	9·3	10·0	10·0	10·9	15·1	16·4	17·5	18·0	19·0	19·1	20·8	—	26·7	32·5	31·5	33·0	38·0	41·5
吻端より V. F.	5·5	5·4	6·0	6·5	6·6	7·0	9.7	10·7	12·5	12·0	12·8	12·8	13·6	16·2	17·1	21·0	20·0	23·8	25·0	25·5
吻端より A. F.	10·8	11·1	12·3	13·4	12·9	13.8	19·9	20·7	23·5	24·5	24·2	25·8	28·5	34·1	8·0	44·0	43·5	48·5	53·0	55·5
體高	4·7		5·4	5·5	5.8	5·9	7·3	7·7	8·2	9·3	9·6	9·7	10·3	11·8	13·9	15·0	15·2	16·3	18·9	22·5
體幅	3·7		3·0	3·3	3·5	3·4	4·5	4·5	4·4	5·3	6·0	5·9	6·0	6·4	9·0	10·0	10·4	13·5	13·2	15·0
第一脊鰭 棘數	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5	5	5	5	5
													2·9				4·6	5·0		
													1·4				2·7	2·2		
第二脊鰭	32	34	32	34	34	34	33	32	33	35	33	31	33	32	-33	32	34	33	-32	33
	6·8	7·9	7·7	4·6	8·4	8·5	12·1	13.0	12·7	14·6	15·1	15·3	17·1	20·6	21·8	25·0	25·0	28·0	31·0	33·0
	1·7	1·6	1·8	1·6	2·3	2·3	3·1	2·4	3·4	3·6	3·2	3·5	4·1	5·4	5·4	6·5	6·2	7·0	7·7	7·7
臀鰭	I-18	I-20	I-20	I-20	I-20	I-20	I-20	I-20	I-19	I-20	I-19	I-19	I-19	I-18	-18	I-20	I-20	I-20	I-20	I-18
	3·9	3·7	4·4	4.6	4·7	4·4	6·5	8·4	7·1	7·7	8·2	8·1	8·9	10·8	11·0	13·0	13·4	15·0	16·5	16·6
	1·3	1·4	1·6	1·6	1·5	1·6	2·4	2·5	2·5	3·0	2·6	2·7	3·1	3·9	4·4	4·5	4·4	4·8	5·3	5·7
脊椎骨數	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
雌雄									♀		♀	♀			♀	♀			♀	♂
生殖巣重量												4cm				27·0			50·0	160·0
體重	·098	·110	·140	·178	·187	·185	·500	·550	·650	·850	·900	·950	1·20	2·20	2·90	4·10	3·95	4·85	7·55	10·3
肥滿度	26·3	27·4	27·0	26·8	26·4	23·8	21·6	20·0	20·8	22·6	21·5	21·2	18·8	21·5	21·9	19·2	18·3	17·7	18·6	22·6
備考	昭、十二、七、二四 産地不明	同	同	同	同	同	昭、十二、三、一 紀州産	同	昭、十二、二、二六 千葉産	昭、十二、三、一 紀州産	昭、十二、二、二六 千葉産	同	昭、十二、六、十九 産地不明	昭、十二、二、二六 千葉産	昭、十二、三、七 伊豆産	昭、十二、七、二四 産地不明	昭、十二、六、十九 産地不明	同	昭、十二、三、七 伊豆産	昭、十二、三、一 紀州産

あつた(第 4 表)。共に高年魚程低下してゐる故、當歳魚を 35, 二歳及び三歳魚で 32, 四歳魚で 23, 五歳魚並に六歳魚で 20 とみて，各年齢群の體重範圍と成長率を計算した (第 3 表)。

昭和十一年五・六兩月に沼津魚市場に水揚されたブリ群は (第 4 表), 1·8 尺 (55 cm) 及び 2·2 尺 (67 cm) をモードとする 2 群があり、當に前者は三歳魚 (ワラサ) 及び四歳魚 (小ブリ) の群に相當してゐる (第 2 圖)。



第 2 圖 昭和十一年五・六月沼津魚市場に水揚されたブリの體長分布

又相模灣に於て昭和十一年一月より十二月に漁獲されたブリには各年齢群に相當する體長群がある(第 5 表)。一月及び二月には 2·35 尺 (71 cm) 及び 2·65 尺 (80 cm) を夫々モードとする 2 群があり、前者は明に五歳魚群、後者は六歳魚群の體長範圍に入り然も亦其最低値を示してゐる。 三月及び四月には六歳魚群は消失して 2·3 尺 (70 cm) をモードとする

第 2 表 ブリの脊椎骨測定結果（加藤測定）

番號	體長 (cm)	體重 (gr)	肥滿度	第一輪		第二輪		第三輪		第四輪		全徑	
				r_1	S.D.	r_2	S.D.	r_3	S.D.	r_4	S.D.	T	S.D.
1	15·5	98	26·3	—	—	—	—	—	—	—	—	2·8	·26
2	15·9	110	27·4	—	—	—	—	—	—	—	—	3·0	·11
3	17·3	140	27·0	—	—	—	—	—	—	—	—	3·3	·23
4	18·8	178	26·8	—	—	—	—	—	—	—	—	3·6	·11
5	19·2	187	26·4	—	—	—	—	—	—	—	—	3·5	·23
6	19·8	185	23·8	—	—	—	—	—	—	—	—	3·7	·22
7	28·5	500	21·6	—	—	—	—	—	—	—	—	4·8	·25
8	30·2	550	20·0	—	—	—	—	—	—	—	—	5·0	·17
9	31·5	650	20·8	—	—	—	—	—	—	—	—	5·2	·27
10	33·5	850	22·6	—	—	—	—	—	—	—	—	5·3	·38
11	34·7	900	21·5	5·2	·23	—	—	—	—	—	—	5·9	·18
12	35·5	950	21·2	5·1	·27	—	—	—	—	—	—	5·9	·34
13	40·0	1·200	18·8	5·0	·24	—	—	—	—	—	—	6·5	·22
14	46·8	2.200	21·5	5·3	·40	—	—	—	—	—	—	8·0	·52
15	51·0	2·900	21·9	5·1	·09	7·3	·26	—	—	—	—	8·8	·40
16	59·8	4·100	19·0	5·4	·35	7·4	·61	—	—	—	—	9·8	·92
17	60·0	3·950	18·3	5·0	·06	7·2	·10	8·9	·21	—	—	10·0	·41
18	65·0	4·850	17·7	4·3	·11	7·0	·11	9·3	·27	—	—	11·0	·25
19	74·0	7·550	18·6	5·5	·26	7·8	·18	10·1	·24	—	—	12·1	·46
20	77·0	10·300	22·6	5.3	·30	7·4	·43	9·4	·46	11·3	·59	12·9	1·02
平均			22·2	5·1	·25	7·4	·34	9·4	·31	11·3	·59		

第 3 表 ブリの各年齢群の體長と體重の範圍並に成長率

年齡 (age group)	體長		體重		成長率	肥滿度
	cm	尺	kg	貫		
當歲魚 (0 age group)	<30	<1·0	<1·3	<0·35		35
二歲魚 (Ⅰ age group)	30～44	1·0～1·5	1·3～ 3·5	0·35～0·93	0·97	32
三歲魚 (Ⅱ age group)	44～56	1·5～1·9	3·5～ 5·5	0·93～1·45	0·45	28
四歲魚 (Ⅲ age group)	56～68	1·9～2·3	5·5～ 7·9	1·45～2·1	0·36	23
五歲魚 (Ⅳ age group)	68～80	2.3～2·6	7·9～10·0	2·1 ～2·7	0·24	20
六歲魚 (Ⅴ age group)	>80	>2·6	>10·0	>2·7		20

第 4 表 昭和十一年五•六月に沼津魚市場に水揚されたブリの魚體測定結果

體長		體重		尾數	肥滿度	體長		體重		尾數	肥滿度
尺	cm	貫	kg			尺	cm	貫	kg		
1·40	42·5	0·74	2·78	5	36·2	2·00	60·6	1·57	5·89	23	26·4
1·45	44·0	0·60	2·25	5	26·4	2·05	62·1	1·46	5·48	11	22·9
1·50	45·5	0·79	2·96	10	31·4	2·10	63·6	1·49	5·59	53	21·7
1·55	47·0	0·70	2·63	11	25·4	2·15	65·1	1·57	5·89	11	21·4
1·60	48·5	1·06	3·98	6	34·9	2·20	66·6	1·62	9·07	59	20·5
1·65	50·0	1·10	4·12	6	33·0	2·25	68·1	1·64	6·15	7	19·5
1·70	51·5	1·41	5·28	9	38·6	2·30	69·6	1·92	7·20	38	21·4
1·75	53·0	1·53	5·74	2	38·4	2·35	71·2	2·11	7·91	5	22·0
1·80	54·6	1·44	5·40	7	33·2	2·40	72·6	2·10	7·87	28	20·6
1·85	56·1	1·47	5·51	8	31·2	2·45	74·4	2·20	8·25	2	20·3
1·90	57·6	1·53	5·74	15	30·3	2·50	75·7	2·14	8·02	3	18·5
1·95	59·1	1·59	5·96	4	28·9	2·60	78·8	2·20	8·25	1	17·9

第 5 表 昭和十一年に相模灣で漁獲されたブリの體長群の月變化

體長（尺）	月			體長（尺）	月			體長（尺）	月		
	I～III	IV～VI	VII～XII		I～III	IV～VI	VII～XII		I～III	IV～VI	VII～XII
0·10				1·20		21	2	2·05	13	9	14
0·15		12		1·25	1	37	4	2·10	7	4	13
0·20		14		1·30		24	11	2·15	11	9	13
0·25		16	2	1·35		19	14	2·20	12	15	23
0·30		19		1·40		10	20	2·25	35	62	31
0·35		6		1·45		2	9	2·30	49	68	47
0·40		3	3	1·50		1	3	2·35	59	61	56
0·45		1	2	1·55		4	5	2·40	19	26	34
0·50			1	1·60		9	1	2·45	36	9	25
0·55		2		1·65		19	5	2·50	20	8	7
0·85	1			1·70	1	33	15	2·55	40	6	14
0·90				1·75	6	37	26	2·60	39	1	7
0·95	6		2	1·80	1	32	39	2·65	26		
1·00	3		1	1·85	2	40	31	2·70	18		
1·05	9		12	1·90	1	42	28	2·75	8		
1·10		1	26	1·95	2	20	21	2·80	2		
1·15	3	14	32	2·00		15	8	2·85	1		

五歳魚を主とし、之に 2 尺 (61 cm) 前後の小ブリが混獲されてゐる。五月には更に魚體は小となり、1·9 尺 (58 cm) をモードとする四歳魚群(小ブリ)及び 1·25 尺 (38 cm) をモードとする二歳魚群(イナダ)がみられる。六月以降はブリの漁獲は衰微するが、3 寸 (9 cm) のモヂヤコ(當歳魚)がみられ始めると共に 1·3 尺 (39 cm) の二歳魚(イナダ)のみが漁獲される。七月には 1·35 尺 (41 cm) 及び 1·8 尺 (55 cm) をモードとする二歳魚（イナダ）群及び三歳魚(ワラサ)群がみられる。八月以後は春と逆に順次小形ブリが減少して大形ブリが來游する傾向がみられる。十月及び十一月には 2·35 尺 (71 cm) をモードとする五歳魚群がみられ、十二月には之に 2·6 尺 (79 cm) をモードとする六歳魚群が漁獲される。

斯の如く各月の漁獲物中には各種の體長群が識別されると共に、其等のモードは年初年末には對應する年齢群の體長範圍の最高は最低値を示し、中期には又其中央値を呈示してゐる。從つて脊椎骨に依る推定は略〻誤なきものであると共に、ブリの年齢は暦年と一致して數へて不都合なきものと思はれる。

木村[1]の調査結果と比較すると體長及び體重範圍に著しい差があり、氏の當歳魚と二歳魚は筆者の當歳乃至三歳魚であり、氏の三歳魚及び四歳魚は夫々筆者の五歳魚及び六歳魚となつてゐる。今後は地方別に多數の資料を蒐集して結果の正確を期するつもりである。

II. ヒラマサ *Seriola aureovittata* (TEMMINCK & SCHLEGEL).

東京魚市場より購入せるヒラマサ 6 尾(第 6 表、産地不明) の脊椎骨に就き年齢の査定を行つた。ヒラマサの脊椎骨はブリと似てゐるが、年輪の識別は稍〻困難である。

脊椎骨を測定せる結果（第 7 表）に於て、centrum の全徑 (T mm) と體長 (l cm) の關係は $l_1/l_2=(T_1+0{\cdot}14)/(T_2+0{\cdot}14)$ で示され（第 3 圖)、第 n 番目の年輪の半徑 (r_n mm) から其が完成せられる體長 (l_n cm) を求めるには次式に依る。

$$l_n=5{\cdot}2\ r_n+0{\cdot}6$$

(1) 木村喜之助；水產試驗場報告 7, 昭和十二年.

第 6 表 ヒラマサ魚體測定表 (測定者 相川・加藤)

		1	2	3	4	5	6
全長 cm		54·0	57·0	65·0	69·0	82·0	95·0
體長 (*l*) 〃		44·0	45·0	51·0	54·0	66·5	80·0
頭長 〃		10·0	11·5	13·0	14·0	17·0	22·5
吻端より	第一脊鰭	16·0	16·1	20·0	20·0	23·5	30·0
	第二〃〃	22·0	21·6	26·0	26·0	33·0	39·0
	胸鰭	14·0	14·2	16·0	18·0	21·0	25·0
	臀鰭	30·0	29·0	35·0	36·0	46·7	53·0
體高		12·0	11·2	14·0	15·0	12·0	20·0
體幅		6·0	6·2	7·0	8·0	8·5	11·0
第一脊鰭棘數		5	6	6	6	6	5
第二脊鰭	條數	33	34	31	34	32	35
	基長	20·0	10·2	23·0	26·0	30·0	36·0
	高さ	5·0	6·0	7·0	7·0	9·0	10·0
臀鰭	棘條數	II-22	23	II-21	II-22	II-22	II-23
	基長	13·0	12·3	14·0	15·0	19·0	21·0
	高さ	4·0	4·3	5·0	6·0	6·0	7·0
雌雄		♂	♀	♂	♀	♀	♀
生殖巢重量		—	27·0 gr.	18·0 gr.	25·0	45·0	50·0
體重 (kg)		1·50 kg	1·60	2·40	2·80	4·40	8·15
肥滿度		17·6	17·6	18·1	17·8	15·0	15·9
備考		昭一二、五、二七 產地不明	昭十二、七、二四 產地不明	昭一二、五、二七 產地不明	同	同	同

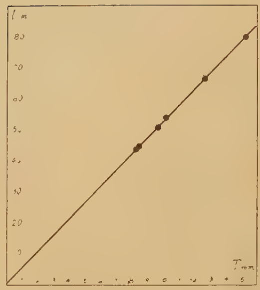
第 7 表 ヒラマサの脊椎骨の測定結果 (加藤測定)

番號	體長 (cm)	體重 (kg)	肥滿度	第一輪		第二輪		第三輪		第四輪		全徑	
				r_1	S.D.	r_2	S.D.	r_3	S.D.	r_4	S.D.	T	S.D.
1	44·0	1·50	17·6	4·4	0·23	—		—		—		8·3	0·43
2	45·0	1·60	17·6	5·0	0·15	—		—		—		8·5	0·40
3	51·0	2·40	18·1	4·9	0·21	7·9	0·26	—		—		9·7	0·49
4	54·0	2·80	17·8	4·9	0·18	7·9	0·29	—		—		10·2	0·59
5	66·5	4·40	15·0	5·8	0·31	9·0	0·44	11·5	0·59	—		12·7	0·59
6	80·0	8·15	15·9	5·7	0·38	8·8	0·40	11·6	0·55	14·0	0·78	15·3	0·82
平均			16·8	5·1	0·26	8·4	0·35	11·5	0·57	14·0	0·78		

第 8 表 ヒラマサの各年輪の體長と體重範圍，成長率及び肥滿度

年齡	體長		體重		成長率	平均肥滿度
	cm	尺	kg	貫		
當歲魚 (0 age group)	<27	<0·9	<0·40	<0·11		20
二歲魚 (I age group)	27～44	0·9 ～1·45	0·4～ 1·6	0·11～0·41	1·36	18
三歲魚 (II age group)	44～60	1·45～2·0	1·5～ 3·7	0·41～1·00	0·85	17
四歲魚 (III age group)	60～73	2·0 ～2·4	3·7～ 6·6	1·00～1·75	0·58	17
五歲魚 (IV age group)	73～85	2·4 ～2·8	6·6～10·0	1·75～2·67	0·42	16
六歲魚 (V age gronp)	>85	>2·8	>10·0	>2·67	?	16

第四輪までは求められたが、四歳魚までの成長傾向から推して、五歳魚及び六歳魚の體長を併せて第 8 表に示して置く。又肥滿度はブリと同樣高年魚程低い故、當歳魚を 20，二歳魚を 18，三歳魚及び四歳魚を 17，五歳魚及び六歳魚を 16 として、各年齡群の體重範圍及び其成長率を求めた（第 8 表）。ヒラマサでは漁獲物の魚體測定記錄がなき故、漁獲物中に斯る體重及び體長に對應する群の存否を確め得ぬが、今後資料の充實を俟つて今一度吟味する考へである。



第 3 圖　ヒラマサの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm) の關係

III. マアジ

Trachurus japonicus TEMMINCK & SCHLEGEL.

昭和十一年六月、靜岡縣網代町沖で釣獲されたマアジ 8 尾を得て（第 9 表）、年齡の査定を行つた。マアジの脊椎骨は 25，前方 5 個を用ひて centrum の全徑 (T mm) 及び各年輪の半徑 (r mm) を測定した（第 10 表）。鱗に於けるより脊椎骨表面の年輪は極めて明瞭である。

第 9 表　マアジの魚體測定表

		1	2	3	4	5	6
全長 (cm)		29·0	30·0	32·8	34·4	38·3	39·0
體長 (l)		23·3	24·0	26·8	27·5	31·0	31·0
頭長		6·5	6·8	7·2	7·2	8·7	8·2
口吻より	I. D. F.	8·1	8·2	9·1	8·7	10·9	10·3
	II. D. F.	12·7	12·8	14·5	13·4	16·2	16·1
	V. F.	7·7	7·9	8·7	—	10·0	10·0
	A. F.	13·0	14·0	16·5	16·0	17·5	17·7
第一脊鰭	條數	8	8	8	8	8	8
	基長	3·9	4·8	4·5	4·2	4·9	4·8
	高さ	4·1	3·7	4·8	—	4·8	4·8
第二脊鰭	條數	32	33	33	32	32	35
	基長	10·3	10·8	10·1	12·6	13·1	13·9
	高さ	3·0	3·0	3·0	3·3	3·7	3·6
臀鰭	條數	II-29	II-30	II-30	II-29	II-29	II-30
	基長	8·8	9·5	11·8	10·7	12·4	11·5
	高さ	2·7	3·0	3·2	3·4	4·1	3·4
體高		5·7	6·8	6·7	7·2	7·8	7·3
體幅		3·5	4·2	3·9	4·6	4·5	4·4
體重		26·4	292	350	406	526	452
肥滿度		20·8	21·1	18·2	19·5	17·7	15·2
脊椎骨		25	25	25	25	25	25
雌雄		?	♀	♀	♂	?	♀

centrum の全徑 (T mm) と體長 (l cm) の關係は $l_1/l_2=(T_1+0{\cdot}74)/(T_2+0{\cdot}74)$ で示される。又第 n 番目の年輪の半徑 (r_n mm) より其が完成せらるゝ體長 (l_n cm) は次式で求められる（第 3 圖）。

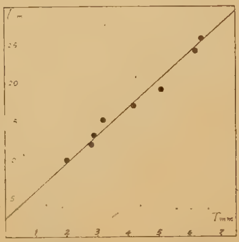
$$l_n=3{\cdot}6\ r_n+2{\cdot}3$$

第 10 表 マアジの脊椎骨の測定結果 (相川測定)

番號	體長(l) cm	體 重 kg	肥滿度	第 一 輪		第 二 輪		第 三 輪		第 四 輪		全 長	
				r_1	S.D.	r_2	S.D.	r_3	S.D.	r_4	S.D.	T	S.D.
1	10·0	27	27·0									2·0	·08
2	12·0	30	17·4	2·0	·06							2·8	·05
3	13·2	42	18·2	2·1	·06							2·9	·13
4	15·2	65	18·5	2·1	·08	3·0	·04					3·2	·19
5	17·1	90	18·0	2·0	·09	3·2	·17					4·2	·09
6	19·3	140	19·5	1·8	·17	2·9	·32	4·5	·28			5·1	·40
7	24·3	240	16·7	2·0	·14	3·2	·28	4·1	·44	5·3	·33	6·2	·28
8	25·9	280	21·8	2·0	·00	3·0	·23	4·4	·31	5·5	·25	6·4	·17
平 均			19·6	2·0	·11	3·1	·23	4·3	·35	5·4	·29		

第 11 表 マアジの年齢と其體長及び體重範圍

年 齢	體 長		體 重	
	cm	寸	gr	匁
當歳魚(0 age group)	<10	<3·0	<19	<5·0
二歳魚(I age group)	10〜14	3·0 〜4·25	19 〜 53	5·0〜14.5
三歳魚(II age group)	14〜18	4·25〜5·45	53 〜110	14·5〜29·5
四歳魚(III age group)	18〜22	5·45〜6·65	110〜200	29·5〜53·5
五歳魚(IV age group)	22〜26	6·65〜7·9	>200	>53·5



第 4 圖 マアジの體長 (l cm) と centrum の全徑 (T mm) の關係

四歳魚までの成長傾向から推して五歳魚の體長範圍を併せ記して置く (第 11 表)。マアジの肥滿度は 19 とみて其體重範圍を求められる。本邦近海では 30 cm (9 寸) 餘のものまで漁獲される故、マアジの壽命も大約六年と推定出來る。漁獲物の魚體測定なき故、漁獲物中の體長及び體重群を以て前述の推定を吟味し得ぬが、今後資料の充實を俟つて再調査を行ふ考へである。

人工孵化鮎の池中飼育 (豫報)

片　岡　直　方

(中　山　養　魚　場)

On the Rearing of *Plecoglossus altivelis* T. et S. in the Pond. (Preliminary Note).

Naokata Kataoka

SYNOPSIS

Eggs artificially fertilized were hatched and reared in a coop kept on the pond or in a concrete pool. After two years' experiment the author came to the conclusion :—

(1) To keep the water temperature at 16～18°C, not under that, is necessary for the fry to grow in the pond. (2) Living organisms, such as phyto- and zooplankton and especially water-flea raised in the pool, are indispensable for rearing the fry as their food. After the fry have grown to some extent, the young fishes were fed with artificial food, such as fish-meal etc. and fair-sized, full-grown ones were obtained.

人工孵化に依る鮎の池中飼育については、各地の水產試驗場等で試驗が行はれてゐるやうであるが、飼育魚の大さ等に至つては、いまだ天然孵化の鮎に比して充分でないと聞いてゐる。余も是れには可なり以前から關心を持つて居て、中山養魚場に於て昭和四年以來引續き試みて居るが、最近昭和十一•十二兩年度に亙り、聊か得たところのみを記述して御批判を乞ひたいと思ふ。特に其の成長度については、これまで聞いた事のないところまで試驗し得たと思ふから、玆に豫報する次第である。

試驗に供せる鮎卵　その一は昭和十一年九月十三日滋賀縣高島郡百瀨村知內川カツトリ簗にて漁獲せしものより採卵し、棕櫚毛張孵化枠に收め、直に江若鐵道今津驛まで運搬し、午後四時三十分同驛發、同日午後九時三十分兵庫縣川邊郡長尾村中山養魚場に收容したものである。その二は、昭和十二年春滋賀縣安曇川より中山養魚場に移し、飼育して親魚とせるものゝ中より採卵したものである。この様に試驗に 2 系統の魚卵を用ひた理由は、琵琶湖產小鮎の產卵期は、關西地方で最も早期であつて、仔魚飼育中嚴冬に入るに先だち、早く成育を遂げ試驗の目的に副はしめんがためであり、また池養のものはドメスチケーションの意味に於て、將來とも此の種試驗には、必ず施行せねばならないと思ふたからである。

試　驗　設　備

1. 電熱湯沸器の構造及容量　飼育池の水溫を調節するに用ひた投入式電熱湯沸器は大體次の構造である。

1. 全長約 66 cm で下端に外徑約 0·95 cm の銅管より成る シーズワイヤーヒートエレメントを螺旋狀に捲きたる發熱體の兩端を導管と半田着けして浸水を防止する。
2. 導管の上端部にはターミナルボックスを設け、發熱體と接續せる導線は碍管により各々ターミナルボックスに引出し端子に接續し、この端子には キャプタイヤコードの一端を繼ぎ電源とを連絡した。猶端

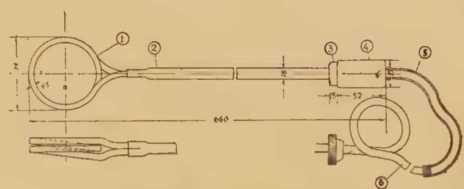
子とキャブタイヤコードとの接續部はゴム管にて被覆する。

3. 導管の上端に近く接地端子及び釣下げ用環を設けた。

4. 發熱體及び導管は腐蝕を防ぐために特に鍍金を入念にした。

5. 容量 500 W (100 V) とした。

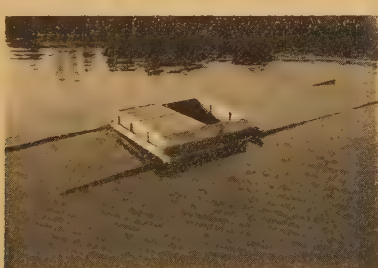
之等の構造は第 1 圖に示すが如くであるが、これを養魚池水溫を高めるために使用するに當りては、漏電を防止することが最も必要であつて、先年の試験にはこれがために、飼育中の稚魚を全滅せしめた苦い經驗を持つてゐる。即ち次の方法により兩年は成功したのである。(1) 製品の優良を期するため、市販品を採らず、特に電熱器製作所に製作せしめた。(2) 各製品につき製作所に於て立會試驗をし、耐電壓試驗は 1,000 V 5 分間、絶緣抵抗は溫度 50°C の水中に於ける使用狀態にて測定して 100 メグオーム以上を以て合格と定めた。 (3) 萬一の漏電を考慮して安全裝置として各器に接地設備をした。(4) 使用中時々絶緣抵抗を測定した。



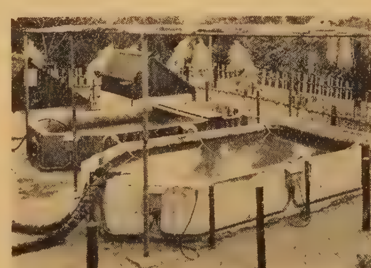
第 1 圖　電熱湯沸器の構造

1. 鍍金銅管發熱體　2. 眞鍮管
3. 眞鍮製ターミナル金具　4. エボナイト製ターミナル
5. ゴム管被覆　6. キャブタイヤコード

2. 飼育槽　孵化した仔魚は、面積 4,000 坪及 6,000 坪、水深各 20 尺の 2 個の池の中央に構へた孵化槽に收容した。飼育槽は、厚さ 2·3 cm の杉板製の箱で長さ 90 cm, 幅 71 cm, 深さ 77 cm であつて、37 cm 角の窓穴を四面にぬき、各窓に麻布を張り、底の窓には細目の眞鍮線金網を張る。これは水溫が自然の儘であり、水質が軟水であり、天然餌料が自由に網目を通して槽内に入り得るよう工夫したもので、合計 6 個を用ひた (第 2 圖)。

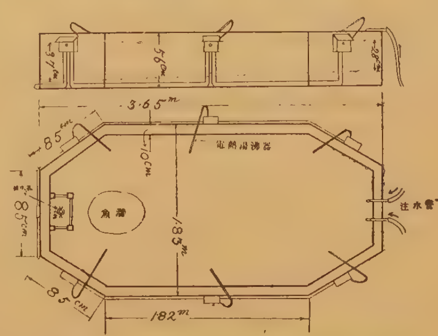


第 2 圖　仔魚孵化槽



第 3 圖 (a) 飼　育　池

3. 飼育池　孵化仔魚の一部は直に飼育池に收容したものもある。飼育池は 2 面ありて各長さ 3·65 m, 幅 1·83 m, 深さ 0·56 m のコンクリート造り、周圍壁の厚さ 10 cm であつて、2 cm のゴム管 2 本にて注水し、他方徑 4 cm のガランにて排水する。排水孔の附近に長徑 50 cm, 短徑 40 cm, 深さ 10 cm の楕圓形魚溜りを



第 3 圖 (b) 飼育池及電熱湯沸器裝備圖

作つてある（第 3 圖）。仔魚はこの附近に游泳すること多く、殊に孵化後 1 ケ月位までのものは水面下凡そ 2cm 層に浮ぶが、漸く成長するに從ひ、益々深みに移りゆく傾きが見られ、此の魚溜りは相當重要な役目を爲すやうである。

池は長さ 3·65 m, 幅 1·83 m の長八角形であつて、長邊 2·10 m のもの 2 邊、短邊 0·85 m のもの 6 邊から成り、注水及び排水の 2 邊を除き、1 邊に 1 個合計 6 個の電熱湯沸器を取り附けた。注水は池水でも、川水でも、井水（鑿井）でも、自在に調合し得ることにしてある。蓋し水溫調節の他、池水と川水とは雨の爲め汚濁することあり、また井水は停電等の爲め、揚水ポンプに故障を生ずることあるを慮つたからである。

飼 育 經 過

1. 水溫・水量 飼育中の水溫は第 1 表の如くである。

第 1 表

月 日	氣溫 (°C)	水溫(°C)	平均水溫
昭和 11 年			
9 月 25～30	27·0～15·0	23·5～22·0	22·5
10 月 1～10	25·0～10·0	23·0～19·0	21·0
10 月 11～20	24·5～ 7·0	21·5～17·0	18·7
10 月 21～31	21·0～ 3·0	20·0～13·5	16·9
11 月 1～10	17·0～ 2·0	21·5～17·0	18·8
11 月 11～20	17·0～ 5·0	21·5～17·0	18·7
11 月 21～30	14·0～ 3·0	22·0～16·5	19·1
12 月 1～10	12·5～ 0	22·0～17·0	18·7
12 月 11～20	14·5～ 1·0	23·5～16·0	20·0
12 月 21～31	11·0～ 0	22·2～16·0	18·8
昭和 12 年			
1 月 1～10	13·0～-5·0	18·0～14·5	16·2
1 月 11～20	8·0～-0·2	18·5～14·5	16·5
1 月 21～31	9·0～-0·1	18·5～14·0	16·2
2 月 1～10	14·0～-0·1	19·0～15·0	17·3
2 月 11～20	12·0～-0·2	18·0～15·0	16·8
2 月 21～28	17·0～ 2·0	17·0～15·5	16·3
3 月 1～10	17·0～ 1·0	17·0～15·5	16·1
3 月 11～20	14·0～-0·2	17·5～15·5	16·6
3 月 21～31	18·0～-0·1	18·5～16·0	17·2
4 月 1～10	15·0～-0·1	18·7～16·5	17·6
4 月 11～20	24·0～ 3·0	19·0～17·0	18·3
4 月 21～30	22·0～ 5·0	19·5～17·5	18·5
5 月 1～10	26·0～ 5·0	20·5～17·5	20·0
5 月 11～20	26·5～ 5·5	20·5～16·5	19·4
5 月 21～31	23·0～10·0	22·5～17·0	19·6
6 月 1～10	28·5～10·0	22·5～17·5	20·0
6 月 11～20	27·0～10·0	22·5～18·0	20·2
6 月 21～30	27·0～15·0	22·5～18·0	19·9
7 月 1～10	32·0～16·0	24·5～18·5	21·6
7 月 11～20	31·0～19·0	23·0～20·5	21·5
7 月 21～31	32·5～21·5	26·0～22·5	23·4
8 月 1～10	32·0～21·0	27·0～23·0	24·3
8 月 11～20	34·0～21·0	24·0～21·0	21·3
8 月 21～31	33·0～21·0	24·0～20·5	22·4

月 日	氣溫 (°C)	水溫(°C)	平均水溫
昭和 12 年			
9 月 1～10	31·0～19·0	23·0～20·0	22·0
9 月 11～20	27·0～16·0	23·0～20·5	21·0
9 月 21～30	27·0～14·0	21·0～19·5	20·3
10 月 1～10	24·0～10·0	21·0～18·5	20·0
11 月 10～20	21·0～13·5	19·5～18·8	19·2
昭和 12 年			
10 月 3～10	20.0～10·0	21·0～15·0	16·2
10 月 11～20	20·0～ 6·5	22·0～15·0	17·6
10 月 21～31	19·5～ 7·5	21·0～19·0	19·8
11 月 1～10	17·5～ 8·5	19·5～16·0	18·1
11 月 11～20	14.0～ 4·0	16·5～14·0	15·4
11 月 21～30	10·0～ 1·0	19·0～12·0	14·7
12 月 1～10	8·0～-3·0	20·0～16·0	18·3
12 月 11～20	10·0～.0	21·0～17·0	18·3
12 月 21～31	7·0～-4·0	19·0～16·0	18·0
昭和 13 年			
1 月 1～10	4·0～-5·0	18·0～16·0	17·3
1 月 11～20	10·0～-4·0	19·0～15·5	16·8
1 月 21～31	7·0～-4·0	18.0～15·0	16·6
2 月 1～10	4·0～-5·0	17·0～14·0	16.3
2 月 11～20	9·0～-5·0	18·0～14·0	15·8
2 月 21～28	4·0～-3·0	17·0～14·0	15·8
3 月 1～10	17.0～-2·0	17·0～13·0	15·2
3 月 11～20	10·0～-3·0	16·0～16·5	16·8
3 月 21～31	11·5～-4·0	18·0～16·0	16·7
4 月 1～10	15·0～-0·5	17·0～16·0	16·5
4 月 11～20	16·0～ 2·0	18·5～17·0	17·1
4 月 21～30	22·0～ 4·5	17·5～16·5	17·4

月	10•11	12	1	2	3•4	5 月以降
注水量	1·0	1·5	3	8	15	20 l/min.

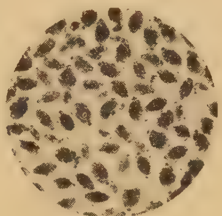
2. 餌 料 (a) 天然餌料 仔魚の飼育に天然餌料の缺く事の出來ないのはいふまでもないが、丁度鮎の孵化期から發育期にかけては、極めて天然餌料の少い時である。この仔魚の發育と餌料用浮游生物蕃殖との逆行が、一段の研究を要することである。余は幸ひ附近に「上の池」「菰池」といふ蕃殖池を見付けて、それから採集し、猶その他に電熱を用ひたる餌料蕃殖

作りて大に便宜を得た。

その池の構造は長さ 2m, 幅 1·8m, 高さ 1·6m, 池の深さ 0·4m のコンクリートモルタル塗りで、南を受けた斜面の硝子張りよりは、直射日光によりて水面を暖める他に、電熱湯沸器 1 本によりて之を補つた。その池には、豆粕 200g, 消石灰 100g, 食鹽 10g, 肥土 1000g, 水 8 l, 人糞尿小量及び米糠を混合して能く攪拌して、凡そ 18°C に保たしめる。かくすれば初めに *Chlamydomonas* が盛に蕃殖し、鞭蟲類、輪蟲類が出で、3 週間位で盛に *Moina paradoxa* が繁殖し、豊富な餌料が得られる。然し初期の仔魚には布目で濾して用ふる（第



第 4 圖 a *Moina* 蕃殖池



第 4 圖 b
人工蕃殖餌料 *Moina paradoxa*

4 圖)。

仔魚は天然餌料を孵化後 5〜6 日頃より攝り始める。此の際魚體を S 字狀に曲げて捕食するが、成長して 120〜130 日經てば、漸次これの運動が止み、魚體を眞直のまゝ前進する様になる。

投與したる天然餌料の種類は次の通りであるが、其の内何種がはたして仔魚の餌料として役立ちしかは明かでない。

植物性 *Chlamydomonas sp., Pandorina sp., Pediastrum duplex, Cosmarium sp., Endorina sp., Navicula baciliformis, N. ampigma, Melosira varians, M. italica, Amphora ovalis, Surirella sp., Gomphonema sp., Synedra sp., Cymleella pastroides, Cocconema lanceolatus, Rhicospenia curvata, Asterionella gracilima, Cocconeis pediculus, Denticula inflata, Ammotoides normanii, Epithemia trugida, Symbella sp., Ceratium sp.,* etc.

動物性 *Synchaeta stylata, Asplanchna sp., Branchionus bakeri, B. sp., Anuraca cochlearis, Polyarthra platyptera, Hydatina sp., Simocephalus vetulus, Moina micrura, M. paradoxa, Cyclops parasinus. C. sp.,* etc.

(b) 人工餌料　人工餌料は孵化後 4 ヶ月位經つてから之を與へるが、漸次之に慣れて攝取するに至るものである。

余が使用せる人工餌料は、馬鈴薯を煮熟して、之に生鰯、蠶蛹粉末、フィッシューミルを混合して少量のレタス、クローバー等を入れて肉碎器にかけたものである。

成　長　度

昭和十一年九月孵化せるものを翌昭和十二年十月まで、毎月 1 回測定せる體長•體重は第 2 表の如くである（第 5 圖及 第 6 圖)。

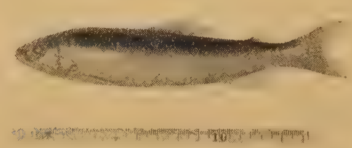
昭和十二年十月孵化し目下飼育中のものゝ本年四月までの、體長•體重は第 3 表の通りである。

第 2 表

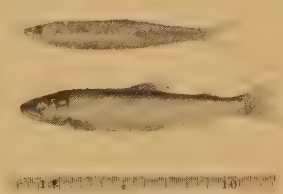
測定月日	體長	體高	體重
昭和 11 年			
9 月 26 日	6·0 mm	0·5 mm	——
10 月 17 日	18·0	1·2	0·03 g
11 月 15 日	29·0	2·5	0·10
12 月 19 日	47·0	5·5	0·50
昭和 12 年			
1 月 4 日	50·0	6·0	0·80
2 月 10 日	58·0	8·0	1·65
3 月 12 日	66·0	9·0	2·05
4 月 10 日	98·0	14·0	6·20
5 月 10 日	115.0	19·0	12·00
6 月 18 日	136·0	23·0	20·05
7 月 9 日	155·0	28·0	35·60
8 月 12 日	160·0	29·0	39·20
9 月 15 日	161·5	29·0	40·30
10 月 20 日	161·5	29·0	38·70

第 3 表

測定月日	體長	體高	體重
昭和 12 年			
10 月 15 日	6·0 mm	0·5 mm	——
11 月 13 日	19·0	1.2	0·03 g
12 月 21 日	48·0	5·6	0·52
昭和 13 年			
1 月 20 日	52·0	6·3	0·85
2 月 21 日	60·0	9·3	1·78
3 月 5 日	68·0	10·0	2·50
4 月 28 日	116·0	21·0	15·20



第 5 圖 昭和十二年八月十二日



第 6 圖 上昭和十二年四月十八日
下昭和十三年四月十八日

上記表中九月より十一月に至る體長•體重とも昭和十二年度のものに劣るは、供試卵が池養のもので、採卵約 19 日間遲れたるためである。

總　　括

琵琶湖産小鮎竝に池中養殖鮎の親魚から、人工孵化法により採卵孵化し、面積 5·8 m^2, 水深 33 cm のコンクリート池に、投入式電熱湯沸器にて水溫を調節し、孵化後 4 ヶ月間は、主として天然餌料により飼育した結果、次の結論に達した。

1. 人工孵化による鮎の池中飼育水溫は、16〜18°C に保たしめることによりて充分に魚體を成長せしむることを得る。
2. 人工孵化による鮎の池中成長度は、池の面積、水深には影響がない。
3. 人工孵化による鮎の池中養成に際して、仔魚時代から飼育する爲めには人工餌料のみでは之を大ならしむるを得ない。必ず天然餌料を要するものである。

新潟縣三面川に於ける鮭の漁獲高と二•三の氣象要因との關係に就て[1]

久 保 伊 津 男

（水 産 講 習 所）

Catch of the Salmon in the Miomote River, Niigata Prefecture in Relation to Some Meteorological Factors

Ituo Kubo

SYNOPSIS

No correlation was found to exist between the catch and the air-temperature or the amount of rain, although a significant positive correlation was observed to occur between the catch and the amount of snow in the fishing season (November～December) as shown in table 1. The catch is influenced by the conditions of wind; northerly wind (NNE～NNW) and westerly one (WSW～WNW) at Wazima, Niigata, Akita and Aikawa give bad effect to the catch (Fig. 3), and on the contrary, east wind at Aikawa and Akita and south wind at Wazima and Niigata throw good condition to the catch (Fig. 2, C). The velocity of wind at Niigata causes much effect on the catch, strong wind (7 m/sec. and above) being unfavourable for the catch (Table 2).

資料　大正八年より昭和十二年 (1919～'37) 迄 19 年間の、新潟縣岩船郡瀬波町三面川鮭人工孵化場及び同郡村上町鮭産育養場に保管された各年の漁獲記錄、同村上町所在の同郡農會にて觀測せられた氣温•降雨量及び降雪量及び風速•風向•晴雨等に關しては中央氣象臺發行の天氣圖及び之に附屬の觀測表を用ひた。

氣温•降雨量及び降雪量との關係　之等要因と漁獲高との關係に就いては、前記資料の大正八年より昭和十年 (1919～'35) に至る 17 年間の各年の總漁獲高（尾數）と、其の年の氣温（月平均）及び降雨量（各月の總和）を各 2 ケ月宛の和（例へば一•二月；三•四月；‥‥）を求め、又降雪量の場合は各年十一•十二月の和との相關係數を計算した（第 1 表)。氣温•降雨量の場合は何れも相關係數は 0·5 以下であつて相關々係は認められない。唯十一•十二月卽漁期間に於ける降雪量の和の場合には係數は 0·80±0·06 であつて相當に高い相關々係の有

Table 1. Correlation coefficients between catch of salmon and air temperature (monthly average), rain and snow.

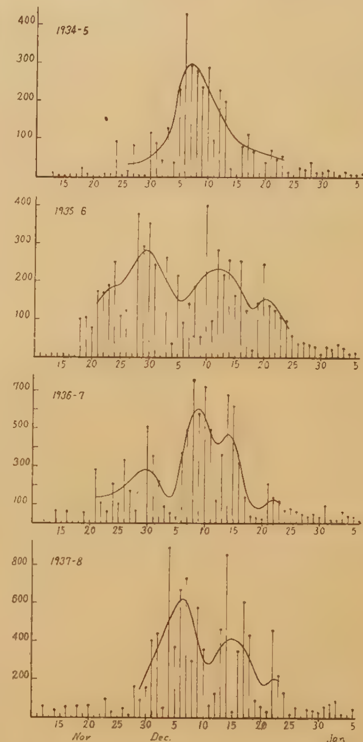
	Jan. & Feb.	Mar. & Apr.	May & Jun.	Jul. & Aug.	Sep. & Oct.	Nov. & Dec.
r_{ab}	0·34±0·14	0·45±0·13	0.34±0·14	0·24±0·15	0·08±0·17	0·48±0·12
r_{ac}	0·21±0·16	0·33±0·14	6·25±0·15	0·38±0·13	0·19±0·15	0·01±0·16
r_{ad}	——	——	——	——	——	0·80±0·06

a, catch of salmon; b, air temperature; c, rain; d, snow.

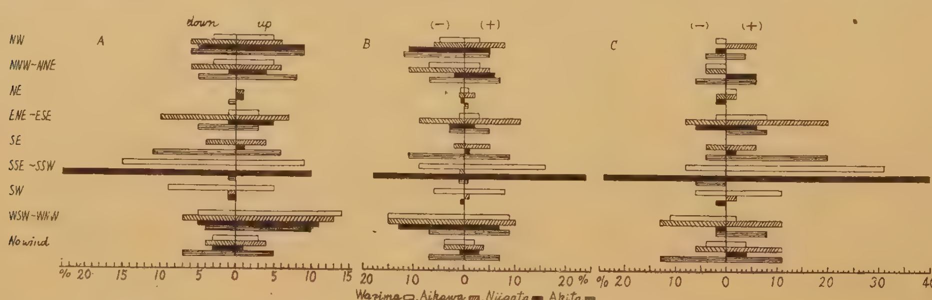
(1) 水産講習所動物學教室業績，第 79 號

る事を示してゐる。其の他總降雨量・總降雪量及び十一・十二月の降雨量と降雪量との和等に關して係數を求めたが、總降雨量との場合は係數 0·77±0·07 であつて可成に密接な關係が見られ、總降雪量とは 0·51±0·12、十一・十二月の降雪量及び降雨量の和の場合には 0·57±0·11 で餘り明瞭ではない。次に漁期に當る十一・十二月に於ける上記各要因との偏相關係數は氣溫の場合は $r_{ab\cdot cd}=0\cdot55\pm0\cdot11$ 降水量では $r_{ac\cdot bd}=-0\cdot14\pm0\cdot16$ 降雪量との場合は $r_{ad\cdot bc}=0\cdot05$ であつて降雪量に對しては依然明瞭な相關々係を現はしてゐる。

風向・風速及び晴雨との關係 最近 4 ケ年間 (1934〜'37) の日日の捕獲尾數[2] と天氣圖及び其の附屬觀測表とに據つて其の日の午前六時の風向・風速及び晴雨との關係に就て考察した。盛漁期に於ける日日の漁獲狀況は第 1 圖の如く可成著しい變化があるので移動平均法に據つて漁獲曲線を求め、之より多い漁獲の場合を (+) 少い場合を (−) とし、更に (+) の中で 0〜10%, 10〜50% 及び 50% 以上の好漁の場合を夫々普漁、豐漁及び著しく豐漁の場合とし、同樣に (−) の場合も段階に分つて夫々普漁、凶漁及び著しく凶漁の場合とする。先づ日日の漁獲を單に (+), (−) の場合に分つて輪島・相川・新潟及び秋田の風向に關して風向の分布を見ると第 2 圖、B の如く兩者は全く同樣な分布狀態を示す。次に漁獲を 3 段階に分つた場合には第 3 圖の如き分布をなす。之に依ると輪島及び新潟の何れかの地或は兩地共に南風系 (SSE〜SSW) の風が多いと豐漁の場合が比較的に多く、又前記 4 地點に於て一般



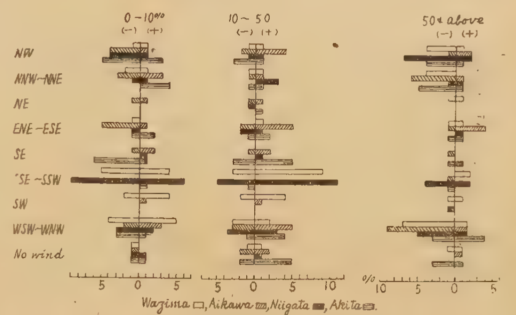
第 1 圖 1934〜'38 年に至る日日の漁獲高 (尾)。



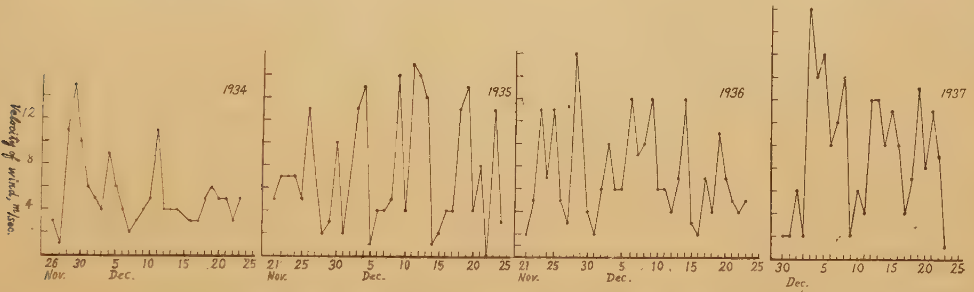
第 2 圖 *A*, 漁獲曲線の上行部と下行部に相當する夫々の風向の分布; *B*, 漁獲高が漁獲曲線より多い場合と少い場合とに分つた場合の風向の分布; *C*, 風速 7 m/sec. 以上の强風ある場合を省いた場合の風向の分布。

(2) 盛漁期と思はれる略十一月下旬から十二月中旬までの資料を用ひ其の前後の資料は捕獲尾數が著しく少いので省く事にした。

に西北或は北風系の風 (NNE〜NNW)、輪島・相川及び新潟に西風系 (WSW〜WNW) の風が卓越すると著しく凶漁の場合が比較的に多い。三面地方にては荒天には漁撈を中止することが多いので疾風以上 (7m/sec.) の强風の場合を除いて風向の分布圖を作ると第2圖、C の如くであつて、相川に於ける東風系の風、秋田に於ける東南風、輪島に於ける南風系の風の場合には好漁の場合が多い。以上の事からして西風系及び北風系の風は該漁業に惡影響を與へるもの丶やうである。次に日日の漁獲に關係なく漁獲曲線に基いて其の上行部 (up curve) と下降部 (down curve) との2部分に分つて同樣な分布圖を作ると第 2 圖、A の如くである。之に依ると下降部の起る場合は新潟に於て南風系の風が吹く場合に多く起つてゐる。之れは前の場合と矛盾するが說明は困難である。



第 3 圖　盛漁期に於ける日日の漁獲高を漁獲曲線から 0〜10%, 10〜50% 及び 50% 以上の3階級のずれの場合に分ち、各場合に於ける風向の分布。



第 4 圖　1934〜'35 年の盛漁期に於ける新潟の風速

天氣圖附屬表に依る午前六時に於ける新潟の風速を風向に關係なく、昭和九年から同十二年迄 4 ケ年間を各年盛漁期に於ける日日の變化を示せば第 4 圖の通りである。之等を秒速 7m 以上 (+) と以下 (−) の場合に分ち、又漁獲高を (+), (−) に分ち漁獲高の正負に對する風速の正負の頻度分布は (第 2 表、A) の如くである。該表から χ^2 法に據つて確率を求むれば確率 $P=0{\cdot}045\sim0{\cdot}057$ である。漁獲の方を up 及び down の 2 場合 (第2表、B) に分つて同樣にして P を求むれば $P=0{\cdot}036\sim0{\cdot}042$ となり、並漁以外の場合 (第 2 表 C) だけに於ては $P=0{\cdot}027\sim0{\cdot}035$, 又著しい豊、凶漁の場合 (第 2 表、D) だけでは $P=0{\cdot}016\sim0{\cdot}021$ となつて何れの場合でも疾風以上の强風は該漁獲に惡影響を及ぼすもの丶樣である。

其の他晴雨と漁獲高との間には全く關係は見られなかつた。

摘　要　氣溫・降雨量及び降雪量等に於て漁獲と明瞭な關係の有る場合は總降雨量と漁期に於ける降雨量の場合だけで共に正の關係を示してゐる。前者の場合の意味は考察に困難であるが、後者の場合は水溫と漁獲との間に何等かの關係の潜む事を暗示するもの丶樣に思は

Table 2.

(A)

Catch of salmon

Velocity of wind	(+) ratio		(−) ratio		total
(+)	19	0·33	31	0·31	50
(−)	37	0·66	29	0·48	66
total	56		60		116

漁獲曲線を境にしてそれより多い場合と少ない場合に分つた場合に於ける頻度。

(B)

Catch of salmon

Velocity of wind	up(+) ratio		down(−) ratio		total
(+)	28	0·52	29	0·61	57
(−)	25	0·47	18	0·38	43
total	53		47		100

日日の實際の漁獲高に關係なく、漁獲曲線の上行部と下行部に相當する部分に分つた場合の頻度。

(C)

Catch of salmon

Velocity of wind	(+) ratio		(−) ratio		total
(+)	14	0·36	24	0·61	38
(−)	24	0.63	15	0·38	39
total	38		39		77

漁獲曲線を境にして 10% 以上のずれある場合の頻度。

(D)

Catch of salmon

Velocity of wing	(+) ratio		(−) ratio		total
(+)	4	0·33	17	0·73	21
(−)	8	0·66	6	0·26	14
total	12		23		35

C の場合と同樣 50% 以上のずれのある場合に於ける頻度。

れる。風向及び風速共に或關係を有し、輪島・相川・新潟及び秋田等に於ける北風系・西風系の風は漁獲に悪影響を、輪島・新潟等の南寄りの風、相川・秋田の東風或は東南風は好影響を與へる。風速は疾風以上の强風の場合は明かに悪影響を與へる。風速・降雨・降雪等は漁撈條件として直接關係があるのでそれと漁獲高との關係の程度等を考慮に入れて研究すべきであるが、此處には資料が貧弱なので更に豐富な資料に基く研究が必要である。

終りに本研究に當り常に御懇篤なる御指導を賜つた寺尾新教授、有益な御助言を賜つた田内森三郎教授に深甚の謝意を表すると共に、資料の蒐集其の他に種々御便宜を與へられた三面川鮭人工孵化場主任山際權次郎氏及び同場員水谷與之助氏に對して深く感謝する。

魚體の各部に含有する油脂の性狀に就て（第一報）

深山義道・小坂部　勇

（水産講習所）

On the Characters of the Fats obtained from Various Bodily Parts of Fish. I.

Yosimiti MIYAMA and Isamu OSAKABE

SYNOPSIS

The fat obtained by boiling from the orbit of *Thunnus orientalis* (T. & S.) and *Parathunnus sibi* (T. & S.) has fainter color, lower acid value, larger iodine value, a little higher refractive index than that from the dorsal muscle before the dorsal fin and also subcutaneous tissue of the same fishes (Tables 1 & 2). The fat obtained from the head of *Katsuwonus vagans* and *Sardinia melanosticta* has fainter color, higher refractive index, larger iodine value than that from anterior dorsal muscle, ventral muscle, and whole body (Tables 3 & 4). Tables 1~4 show that the fat from the anterior dorsal muscle of *Thunnus orientalis* (T. & S.) and *Parathunnus sibi* (T. & S.), the corresponding one from the whole body of *Sardinia melanosticta* and from the anterior dorsal muscle *Katsuwonus vagans* form an ascending series in the iodine value.

I. マグロ及びメバチマグロの眼窩油・頸肉油並びに皮下脂肪組織油の性狀に就て

魚脂肪の性狀及び成分は魚種によつて異なるのは勿論、同一種の魚でも棲息所・食餌・年齢・季節其の他に因り異なるのみならず[1]、其の採油方法卽ち煮取法によるか或は抽出法によるかによつても異なり[2]、且つ又同一魚體でも其の部分によつて其の脂肪の性狀は異なるのである[3]。

余等はマグロ及びメバチの眼球の周圍にある白色の脂肪層から得た油（之を眼窩油と稱した）の性狀を檢し、且つ之を頸肉及び腹肉から得た油の性狀と比較し玆に報告する。

實驗 眼球の水晶體の周圍を包む白色脂肪層、頸肉及び腹肉より煮取法によつて採油し水洗したものを資料とし、肉眼的觀察によつて其の色相を、ABBE の屈折計を用ひて屈折率を、Phenolphthalen を指示藥として $\frac{N}{10}$ KOH のアルコール溶液にて滴定して其の酸價を、

第 1 表　マグロ

年月日	眼窩油					頸肉油、(*頸肉及腹肉油、†皮下脂肪油)				
	色相	屈折率 (20°C)	酸價	沃素價	鹼化價	色相	屈折率 (20°C)	酸價	沃素價	鹼化價
1936 4月15日	無色に近き淡綠黃	1·4839	——	197·5	185·0	淡黃	1·4805	——	165·3	185·6
4 22	淡綠黃	1·4849	*0*	195·1	186·5	黃	1·4809	*0·15*	169·7	187·2
4 23	淡綠黃	1·4835	0·09	196·3	185·0	黃	1·4796	0·46	166·5	187·5
5 5	無色に近き淡黃綠	1·4843	0·11	*159.9*	187·8	淡黃	*1·4788*	0·42	*149·1*	184·7
5 8	淡　黃	1·4840	0·07	200·6	186·5	*淡黃	1·4831	*0·20*	194·3	186·0
5 10	淡　黃	1·4844	0·10	202·3	187·5	淡黃	1·4813	0·56	175·6	189·2
〃						†淡黃	1·4830	0·08	193·1	188·0
5 12	淡　黃	*1·4821*	0·09	189·7	185·4	†淡黃	1·4807	0·18	165·0	187·2
5 27	無色に近き淡黃	1·4831	0·04	195·7	187·9	淡黃	1·4803	0·39	169·9	188·0

第 2 表　メバチマグロ

年月日	眼窩油					頸肉油、(*頸肉及腹肉油、†皮下脂肪油)				
	色相	屈折率	酸價	沃素價	鹼化價	色相	屈折率	酸價	沃素價	鹼化價
4 21	略無	——	0·16	198·2	187·4	淡黃	——	0·36	181·5	188·0
4 26	淡黃	1·4837	0·05	197·5	185·9	淡黃	1·4819	0·91	176·0	187·4
4 30	淡黃	1·4827	0·11	188·0	185·9	黃	1·4803	1·29	158·8	189·0
5 22	淡黃	1·4843	0·10	200·7	186·0	*淡黃	1·4830	0·16	182·4	187·0
〃						†淡黃	1·4827	0·09	188·0	187·0

WIJS 法によつて沃素價を、常法によつて鹼化價を測定して第 1〜2 表に示す樣な結果を得た。

上記の 2 表によると、眼窩油は頸肉油並に皮下脂肪肉油に比し色相は淡く、酸價低く、沃素價が高く、屈折率が高く、鹼化價は殆んど差を認めない。

II. カツヲ及マイワシの頭部油・頸肉油・腹肉油・體肉油の性狀に就て

實驗　鰓及び下顎を除去した頭部・頸肉・腹肉・內臟及骨を除去した魚體肉から煮取法により得た頭部油・頸肉油・腹肉油・體肉油の性狀を檢した所第 3〜4 表に示す樣な結果を得た。

第 3 表　カツヲ

年月日	頭部油					腹肉油 (* は頸肉油)				
	色相	屈折率	酸價	沃素價	鹼化價	色相	屈折率	酸價	沃素價	鹼化價
1936		20°C					20°C			
5 6	淡黃	1·4852	0·05	216·6	189·2	*淡黃	——	——	195·0	189·6
5 11	略無	1·4855	0·08	220·2	186·2	淡黃	1·4832	0·38	191·5	187·5
5 20	淡黃綠	1·4851	0·12	209·7	188·4	〃	1·4825	0·25	189·3	189·5
6 2	淡黃	1·4854	0·10	216·6	185·0	〃	1·4829	0·35	193·6	186·2
6 26	黃	1·4854	0·38	215·1	186·3	淡黃	1·4842	1·39	206·7	186·2

第 4 表　マイワシ

月日	頭部油					體肉油				
5 23	淡黃	1·4830	0·15	193·0	187·5	黃	1·4823	0·29	186·0	191·0
5 29	略無	1·4828	0·26	193·9	191·2	黃金	1·4816	0·29	184·0	193·2
6 25	略無	1·4822	0·20	191.7	189·5	黃	1·4802	0·76	174·3	187·9
11 25	淡黃	1·4819	0·14	185.5	186·0	黃金	1·4797	0·25	168·5	186·4

第 3〜4 表によると頭部油は頸肉油 腹肉油・體肉油に比し淡色であり、屈折率は概して高く酸價は低い。沃素價は高く、鹼化價に至つては殆んど其の差を認めない。又第 1〜4 表を通覽すると沃素價はマグロ・メバチの頸肉油，マイワシ體肉油，カツヲ頸肉油の順に高い傾向が認められる。

文　獻

(1) 深山・猿谷；水產研究誌 32, 1937, 574；大谷：魚油、1937, 79.

(2) 大谷・武井；日本水產學會誌 5, 1936, 385.

(3) 大谷：魚油、1937, 12；小倉・富士川・奧田；朝鮮總督府水產試驗場報告；大島；水產試驗場報告、1. 昭和 5 年；LOVERN；J. Boichem., 30, 1936.

魚體の各部に含有する油脂の性狀に就て（第二報）

深 山 義 道・小 坂 部 勇

（水 産 講 習 所）

On the Characters of the Fats obtained from Various Bodily Parts of Fish. II.

Yosimiti MIYAMA and Isamu OSAKABE

SYNOPSIS

Tables 1~2 show that seasonal variations are remarkable in the iodine value of the fat from the head and the whole trunk muscle of *Scomber japonicus* (HOUTTUYN). The iodine value is always larger in the fat from the head than from the trunk muscle. This value tends to be lower as the fish gets larger.

III. サバの頭部油と體肉油との性狀の季節的變化

魚油の性狀は季節によつて異なる事は ERNEST 及 LLOYD[(1)], 富士川[(2)], BROCKLESBY 及 DENSTEDT[(3)] が既に報告し、CHANNON 及 ELSABY[(4)] は生殖腺の成熟度によつて脂肪の性狀の異なる事、即ち時期によりて異なるを報告してゐる。

余等は頭部油及體肉油の性狀が季節によつて異なるか、周年に亙つて頭部油は體肉油に比して常に沃素價大なるかを見るため、伊豆大島産のサバを周年に亙つて採集し、煮取法によ

第 1 表　ホンサバ（大形）

年 月 日	1尾平均重量 (g)	體肉の含油量%	頭部油 色相	頭部油 屈折率 (20°C)	頭部油 酸價	頭部油 沃素價	體肉油 色相	體肉油 屈折率 (20°C)	體肉油 酸價	體肉油 沃素價
1636										
5, 15	785	8·1	黃	1·4800	0·20	165.3	黃	1.4781	0·35	148·4
5, 18	664	6·0	淡黃	1·4795	0·16	162·3	黃	1·4770	0·38	145·9
5, 26	994	10·9	淡黃	1·4793	0·28	163·2	黃	1·4783	0·35	153·5
6, 3	636	4·8	略無	1·4783	0·15	160·3	黃	1·4764	0·54	140·5
8, 24	954	9·1	略無	1·4790	0·12	162·8	黃	1·4766	0·40	144·3
8, 27	970	18·0	無色に近し	1·4791	0·01	161·9	黃	1·4793	0·04	166·3
9, 8	875	6·3	無色に近き淡綠黃	1·4801	——	170·3	黃	1·4770	0·23	*139·0*
9, 16	845	11·1	淡黃	1.4799	0·05	168·8	黃	1·4791	0·19	161·4
9, 25	832	13·2	淡綠黃	1·4790	0·07	161·4	黃	1.4789	0·13	161·0
10, 8	928	21·9	淡黃	1·4784	0·07	155·0	黃	1·4789	0.10	162·5
10, 29	972	18·2	淡綠黃	1·4791	0·09	163·2	黃	1·4794	0.13	166·2
11, 21	1045	17·2	淡綠黃	1·4784	0·16	150·2	黃	1·4793	0·18	155·2
12, 1	910	19·8	淡綠黃	1·4797	0·10	162·8	黃	1·4803	0·14	167·2
12, 27	820	11·2	淡綠黃	1·4794	0·13	160·0	黃	1·4797	0·22	166·6
1937										
1, 11	757	13·4	淡綠黃	1·4800	0.13	171.0	黃	1·4800	0·25	172·4
1, 23	777	11·3	淡綠黃	1·4792	0·12	158·2	黃	1·4804	0·18	166·4
2, 7	793	11·9	略無	1·4805	0·10	170·1	黃	1·4804	0·13	171·4
3, 16	983	14·9	淡綠黃	1·4784	0·19	*147·8*	黃	1·4792	0·23	159·0
4, 21	1180	22·9	淡綠黃	1·4809	0·11	174·9	淡黃	1.4805	0·16	169·3
5, 9	1008	12·1	淡綠黃	1·4806	0·12	171·2	淡綠黃	1·4811	0 25	171·2
5, 11	415	3·9	略無	1·4801	0·16	164·2	黃金	1·4779	0·49	144·4
5, 30	1010	11·6	淡綠黃	1·4501	0·14	168·2	黃金	1·4790	0·76	160·0
6, 8	1025	11·7	淡綠黃	1·4806	0·09	169·1	黃	1·4799	0·55	165·3
6, 29	952	8·5	淡綠黃	1·4803	0·25	171·8	黃	1·4810	0·39	176·6

第 2 表　ホンサバ (小形)

年 月 日	1尾平均重量%	體肉の含油量(g)	頭部油 色相	頭部油 屈折率	頭部油 酸價	頭部油 沃素價	體肉油 色相	體肉油 屈折率	體肉油 酸價	體肉油 沃素價
1936				(20°C)						
5, 13	329	5·2	黃	1·4800	0·20	165·3	黃	1·4781	0·35	148.4
8, 29	338	5·3	略無	1·4811	0	181·0	黃	1·4810	0·13	179·2
9, 14	356	9·0	淡綠黃	1·4807	0·07	177·8	綠黃	1·4804	0·22	174·5
10, 9	503	12·1	淡綠黃	1·4807	0·08	176·1	綠黃	1·4804	0·12	174·3
10, 27	300	5·9	黃綠黃	1·4803	0·14	169·3	黃金	1·4797	0·21	164·6
11, 24	529	13·2	淡綠黃	1·4810	0·22	172·5	黃	1·4799	0·29	169·2
1937										
2, 9	341	7·5	淡綠黃	1·4808	0·12	168·9	淡黃	1·4793	0·17	159·5
3, 15	334	9·4	淡綠黃	1·4800	0·12	*163·8*	綠黃	1·4783	0·17	*148·0*
7, 1	392	6.5	淡綠黃	1·4806	0·15	176·8	黃金	1·4804	0·35	174·8

第 3 表　ゴマサバ (大形)

年 月 日	1尾平均重量%	體肉の含油量(g)	頭部油 色相	頭部油 屈折率	頭部油 酸價	頭部油 沃素價	體肉油 色相	體肉油 屈折率	體肉油 酸價	體肉油 沃素價
1936										
4, 25	1210	18·2	淡黃色	1·4816	0·35	165·9	黃	1·4781	0·17	151·0
5, 19	938	10·1	黃	1·4800	0	164·2	黃	1·4782	——	*147·8*
8, 26	1244	10·5	淡黃	1·4798	0.04	165·1	黃	1·4791	0·26	154·3
10, 6	766	14·2	淡綠黃	1·4803	0·09	174·1	黃	1·4794	0·14	166·3
10, 31	1202	19·6	淡黃	1·4797	——	*163·4*	黃	1·4777	——	148·1
11, 21	861	12·8	淡綠黃	1·4819	0·16	177·9	淡黃	1·4804	0·17	167·6
11, 21	964	16·1	淡綠黃	1·4800	0·08	168·1	黃	1·4790	0·14	161·6
12, 28	536	12·3	淡綠黃	1·4824	0·14	178·4	黃	1·4805	0·15	171·0
1937										
1, 12	927	14·1	淡綠黃	1·4806	0·12	172·3	黃	1·4798	0·16	176·2
2, 10	827	17·0		1·4815	0·12	175·0		1·4799	0·12	166·1
3, 17	913	11·5	淡綠黃	1·4817	0·07	180·5	綠黃	1·4805	0·16	169·3
5, 12	751	5·7	淡綠黃	1·4817	0·12	179·9	黃	1·4816	0·37	173·0
6, 30	098	8·8	淡綠黃	1·4815	0·13	181·2	黃金	1·4808	0·16	170·0

第 4 表　ゴマサバ (小形)

年 月 日	1尾平均重量%	體肉の含油量(g)	頭部油 色相	頭部油 屈折率	頭部油 酸價	頭部油 沃素價	體肉油 色相	體肉油 屈折率	體肉油 酸價	體肉油 沃素價
1936										
6, 30	427	6·8	略無	1·4816	0·14	185·2	黃金	1·4814	0·42	181·4
7, 7	333	5·4	略無	1·4815	0·14	183·9	淡綠黃	1·4810	0·33	177·4
8, 28	394	6·0	淡黃	1·4817	0·14	183·1	黃	1·4805	0·31	174·9
9, 5	289	6·9	淡綠黃	1·4817	0·06	180·2	黃	1·4807	0·10	173·9
10, 7	426	7·1	淡綠黃	1·4812	0·10	180·0	黃	1·4805	0·22	173·6
11, 1	225	4·2	淡綠黃	1·4813	0·16	172·9	黃	1·4810	0·38	169·2
11, 22	423	9·4	淡綠黃	1·4815	0·15	176·0	黃	1·4807	0·19	173·6
1937										
1, 6	375	11·1	淡綠黃	——	0·18	181·1	黃	——	0·17	173·7
3, 19	289	4·4	略無	1·4804	0·09	*170·0*	黃	1·4801	0·19	*165·8*
5, 1	372	4·0	淡綠黃	1·4821	0·13	177·2	黃	1·4810	0·57	167·4
7, 2	485	7·5	淡綠黃	1·4813	0·19	180·2	黃	1·4811	0·32	176·2

つて前報告と同樣頭部油と體肉油とを採取し性狀を檢して第 1〜4 表に示す結果を得た。

結　果　ホンサバ及ゴマサバに於て頭部油及體肉油は季節により其の沃素價を異にし、而も前者は周年を通じ後者より高く、更に大形のものは小形のものより頭部油•體肉油共に低い傾向を示してゐる。色相は周年を通じ兩魚種共常に頭部油は體肉油より淡色である。

文　　　獻

(1) Ernest and Lloyd; J. Biol. Chem., 33, 1918.

(2) 富士川; 朝鮮總督府水產試驗場 處理、加工並生物、25. 昭和六年。

(3) Brocklesby and Denstedt; Bulletin 37, Biol., Bd. Canada, 1933.

(4) Channon and Elsaby; J. Biochem., 26, 1932.

凍結溫度が鱈肉の乾燥速度に及ぼす影響

長谷部 明石
(水 產 講 習 所)

The Velocity of Drying of the Cod Flesh in Relation to the Temperature of Precedent Freezing.

Akasi HASEBE

SYNOPSIS

With splitted cods, *Gadus macrocephalus* TILESIUS, it was experimentally known that at the higher temperature the fish was frozen, the quicker it is dried in the subsequent defrosted state.

魚肉の凍結融解兩狀態に於ける乾燥速度の比較に就いて著者[1]は前の報告に發表した。今回は鱈肉の凍結溫度が爾後の乾燥速度に及ぼす影響に就いて實驗した結果を報告する。

魚體表面單位面積當りの蒸發量は、魚體表面の水蒸氣張力 E と外圍のそれ e との差及び水分密度、$(W-w)/W_0$, に比例するものとする。但し W は魚體の重量、w は完全乾燥物の重量、W_0 は初めの魚體重量である。平板狀の魚體を接して籠の上に並べて乾燥したから、單位表面積當りの蒸發量は魚體の大小に依らないと考へると、乾燥の速度は次式の β' を以て比較される。

$$\beta' = -\frac{W_0^{\frac{1}{3}}}{(W-w)(E-e)}\cdot\frac{dW}{dt}\cdot \quad \cdots\cdots(1)$$

別の試料に依つて鱈肉の氷點降下 $-\theta$°C と乾燥度とには

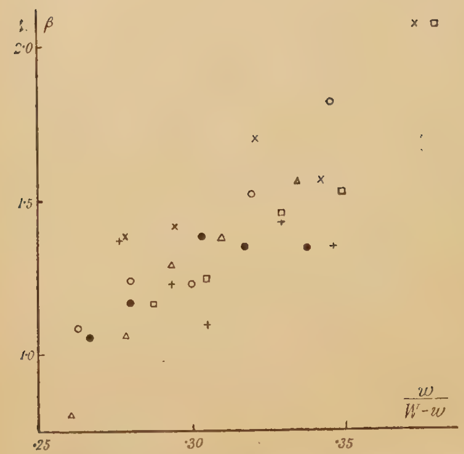
$$\theta = 2{\cdot}23w/(W-w) \quad \cdots\cdots(2)$$

なる關係があることを知つた。之に依り、試料の乾燥度から其の氷點降下を推定し、融解乾燥中の E の減少を計算した。但し魚體の溫度は測らなかつたから、乾燥が非常に緩かであると考へて外圍の溫度を代用した。e は熱電對乾濕計を作つて測定した。

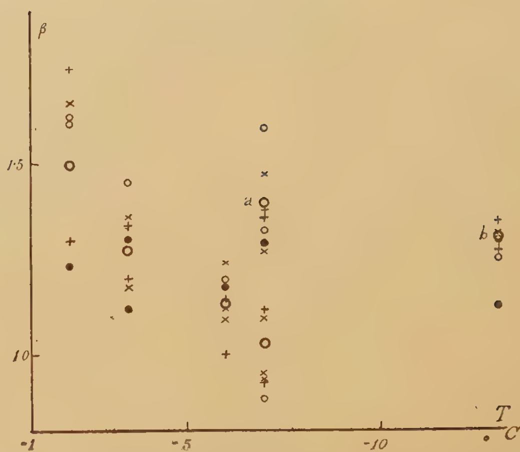
實 驗 鱈 3 尾を各々三枚に卸し、片身 6 枚を夫々凍結用に裝置した冷藏庫內の溫度の異なる各場所で凍結し、次に之を籠に纒め一端凍結したまゝ −5°C に保ち、冷藏庫を乾燥用に裝置して(內部の加熱器に電流を通じ、風車で內部の空氣を環流せしめる)、乾燥したが、此の場合には、前報の結果でもさうであつたやうに、β' は一定とならず、乾燥の進むにつれて大きくなり、且つ凍結溫度に依つて著しい差を見なかつた (第 1 圖) ので、次に之を一度融解し前回と同樣に種々の溫度で凍結し、冷藏庫を乾燥用にして +2〜3°C に保つて融解した狀態で約 3 週間を要して乾燥した。毎日魚體附近の氣溫濕度を測定し、1 回づゝ魚を冷藏庫から取出して手早く重量 W を測つた。

---

(1) HASEBE, A.: Drying of the frozen and melted fish. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 7 (1), 1938, 1〜3.



第 1 圖 −5° に冷藏した鱈肉の乾燥速度 β と乾燥度 $w/(W-w)$ との關係。符號は凍結溫度の違ひを示す。 $+ -1·5$, $\times -3·2$, $\triangle -3·4$, $\square -4·9$, $\bigcirc -9$, $\bullet -17$°C.



第 2 圖 隔げた鱈肉の乾燥速度 β と凍結溫度との關係。符號は乾燥度の違ひを示す。$w/(W-w)$ の値 $+0·75$, $\times$ 0·75〜1·25, ○ 1·25〜1·75, ● 1·75 以上。○ は平均値。a, b は凍結時に雪を被つたもの。

結　果　6 片の各々に就いて初めの約 9 日間毎日の β' を計算すると第 2 圖の如く、之は略々一定である。此の部分については、凍結溫度が低くなるに從ひ β' が小さくなる關係が窺はれる。

尙乾燥の速さのみでなく乾燥の程度をも吟味したが、此の方は實驗回數が少ない爲か、餘り明かな凍結溫度の影響を示さなかつた。

終りに御指導を賜つた岡田光世教授に深謝する。

フィッシュミールに關する研究（第三報）

燻烟及び木タールの魚油酸化防止力

大　谷　武　夫

（水　産　講　習　所）

Studies on the Sardine Meal. III.

Antioxidation of Fish Oil by Smoking and with Wood-tar.

Takeo ÔYA

SYNOPSIS

Rancidity in fats and fat-bearing materials, the development of which is known to be associated with certain oxidative changes in the fat, with the characteristic odors and flavours due to formation of various aldehydes, ketones and acids, raises a problem particularly in the fishery industry, because fish oils are highly unsaturated and therefore extremely susceptible to the oxidative deterioration. Though many antioxidant substances have been reported by various authors, the action of smoking or of wood-tar to reduce the rancidity of fish oil, has not yet been noticed. Such property of the smoking process can, nevertheless, easily be supposed to exist, seeing from the fact that smoked fishery products do not develop unpleasant odor in preservation.

The present paper reports that smoking, adding of wood-tar (Pix Liquida), and that of creosote show indeed the specific power to retard oxidative changes in fish oils. To indicate the rancidity, the determination of peroxide, KREIS test after TAFFEL method and determination of iodine value by WIJS method were carried out with the results as shown in Table 1 and Figs. 1 to 5.

フィッシュミールは其含有する脂肪が高度不飽和酸を含有して居る爲め空氣中に於て酸化酸敗して悪臭悪味を帶び食料として不適當である。從つて之れを食料化する爲めには其含有する脂肪の酸化酸敗を防ぐことが必要である。一般脂肪類の酸化防止劑に關する研究は可なり多く MATTILL 及び CRAWFORD[1], 田中及び中村[3], MATTILL[3], WAGNER 及び BRIER[4], BROCKLESBY 及び BAILEY[5], BRADWAY 及び MATTILL[6], HOLMES, CORBET 及び HARTZLER[7] EVAN[8], LOWEN ANDERSON 及び HARRISON[9] 等の報告がある。

余は魚油並びに、魚製品が一般に其脂肪の酸化酸敗の爲めに悪臭を帶ぶるに反し、燻製品並びに鰹節の如きものが脂肪の酸化酸敗による悪臭を帶びざることよりして、燻烟が脂肪の酸化酸敗を防止する力を有するものなるべきことを豫想し、鰮油を燻烟して其酸化が著しく、防止されることを見、其實驗結果の一部を既に“魚油”に發表しておいた[10]。其後高橋及び增田[11]の兩氏は鰊燻製の際に燻烟が魚油の酸化を防止し且つ烟の成分であるクレオソート，グヮヤコールの如きフェノール類が魚油の酸化を防止し得ることを報告してゐる。

余はフィッシュミールを燻烟したる場合と然らざる場合とに於ける其含有脂肪の性質の相違、魚油に對する燻烟，木タール及びクレオソートの酸化酸敗防止力の有無を測定したるにより其結果を茲に報告する。

實　　驗

魚油の酸化酸敗の程度を測定する爲めに沃度數の減少，不安定に結合してゐる過酸化物狀酸素の增加及び KREIS test に於ける赤色の增加を測定した。沃度數は WIJS 法により、不安定に結合してゐる酸素の定量及び KREIS test は TAFFER[12] 法によつて行ひ、KREIS test に於ける赤色の程度は LOVIBOND の Tintometer を用ひ R 單位にて表はした。

1. フィッシュミールの燻烟試驗　鰮粕を碎き、其一半を燻烟乾燥し他の一半は同一狀況の下に於て燻烟することなしに乾燥し、兩者を細挫して空氣中に約 1 ヶ年間放置せしめたる後各粉末の含有する脂肪をエーテルにて抽出し、得たるエーテル抽出物の沃度數を測定して第 1 表の如き結果を得た。

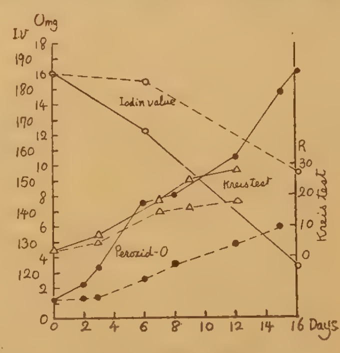
第 1 表

	使用せる抽出物量	沃度數
燻烟せる場合	0·1655 g	152·6
	0·1607	152·8
	0·1657	153·1
燻烟せざる場合	0·1603	137·2
	0·1628	137·0
	0·1653	137·6

第 1 表に示す樣に、貯藏前に於けるエーテル抽出物の沃度數は測定しなかつたが、乾燥して約 1 ヶ年間貯藏せる後のエーテル抽出物の沃度數は燻烟せる場合と然らざる場合とで著しく異なり、燻烟せる場合のものは約 152 なるに反し、燻烟せざる場合のものは約 137 である。且又燻烟せるものの抽出物は常温に於ては半液狀であつて流動するも、然らざるものの抽出物は半固體で流動しない。

2. 鰮油を燻烟した場合　徑約 9 cm のペトリシャーレに約 2 cm の層に煮取法によつて得たる鰮油を入れ、シャーレの一部を約 1 時間燻烟室內に放置したる後、2 g にて過酸化物狀酸素を、1 cc にて KREIS test を、0·14～0·2 g にて沃度數を測定して第 1 圖に示すが如き結果を得た。

第 1 圖によつて判る樣に、夏期溫室に 16 日間放置したるに燻烟せる鰮油に於ては沃度數が 185 より 153 に減じ、KREIS test に於ける赤色は R 1·5 から 17·5 に增加し、過酸化物狀酸素は 1·2 mg から 5·9 mg に增加せるに反し、燻烟せざる鰮油に於ては沃度數は 185 より 121 に減じ、KREIS test の赤色は R 1·5 から 28 に增加し、過酸化物狀酸素は 1·2 mg から 16 mg に增加した。



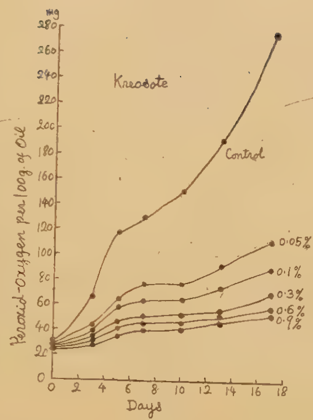
第 1 圖　燻　烟
I 沃度數 O 過酸化物狀酸素
R KREIS test
------- 燻烟せる鰮油
——— 燻烟せざる鰮油

3. 鰮油に市販クレオソートを添加せる場合　煮取法によつて得たる鰮に市販クレオソート (Merck 製) を 0·05～0·9% 添加し、夏期室溫に 17 日間放置して不安定なる酸素の增加を測定して第 2 圖に示すが如き結果を得、次に 0·1% 及び 0·3% 添加し 20 日間放置し、不安定なる酸素の增加、沃度數の減少及び KREIS test の赤色の增加を測定して第 3 圖に示すが如き結果を得た。兩圖によつて判る樣にクレオソートは魚油の酸化防止力を有し、0·05% の如き微量にても可なり强き酸化防止力を有し、其添加量が增加するに從つて其酸化防止力も增加し、不安定なる酸素の增加程度，沃度數の減少程度，KREIS test の赤色增加程度は其添加量の增加と共に

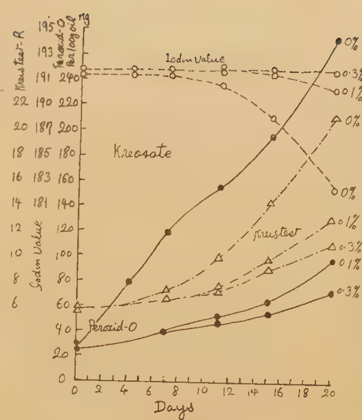
増加する。

4. 鰮油に木タールを添加せる場合 煮取法によつて得たる鰮油に薬局法木タール (Pix Liquida) を 0·05～1% 添加し、室溫に 16 日間放置し、過酸化物狀酸素を測定して第4圖に示すが如き結果を得た。

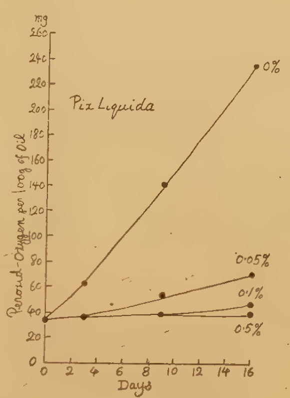
第4圖によつて判る様に Pix Liquida もクレオソートと同様に魚油酸化防止力を有し、0·05% の如き少量にても其力を示し、之れを添加せざるものに於ては不安定なる酸素は 35 mg より 237 mg に増加せるに反し、0·05% を添加せるものにては 33 mg より 70 mg に、0·5% 及び 1% を添加せるものにては 33 mg より 40 mg に増加せるに過ぎない。



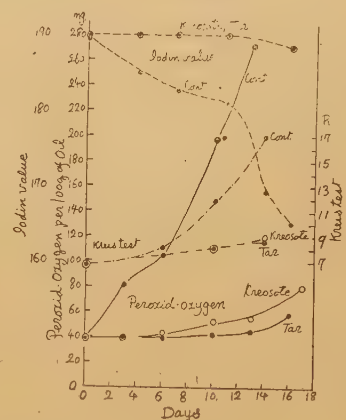
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

5. 木タールとクレオソートとの酸化防止力の比較 木タール Pix Liquida (薬局法) とクレオソート (Merck 製) との魚油酸化防止力を比較する爲め、煮取法によつて得たる鰮油に Pix Liquida 及び クレオソートを 0·6% 宛添加し室内に 16 日間放置したる後、不安定なる酸素の増加, 沃度數の減少及び Kreis test の赤色の増加を測定して第5圖に示すが如き結果を得た。圖に於て示す様に添加せる量が多過ぎた爲めか、又は放置期間が短か過ぎた爲めか、木タールとクレオソートとの酸化防止力に差異が認められず、唯だ不安定なる酸素の増加が幾分か木タールに比しクレオソートの場合の方が多い傾向を示してゐる。

總　　括

以上の實驗結果よりして高橋及び増田兩氏の研究結果と同様に燻烟が魚油の酸化酸敗を防止する力を有し、烟の一成分なる木タール及びクレオソートも同様に魚油酸化防止力を有することが判つたが、烟中の木タール以外の沸點の低い成分も此魚油酸化防止力を有つてゐるものであるか、又木タール中の如何なる成分が其力が最も大きいか、或は其物質が如何なる

ものであるかは不明であるから今後之れについて研究してみるつもりである。

終りに臨み此研究をなすに當り御助力を受けた島田清氏，中島久氏，小林節子氏，三好禮治氏に感謝の意を表す。

文　　獻

(1) MATTILL and CRAWFORD; Ind. Eng. Chem., **22**, 1930.
(2) 田中・中村; 工化、**33**, 1930.
(3) MATTILL; J. Biol. Chem., **90**, 1931.
(4) WAGNER and BRIER; Ind. Eng. Chem., **23**, 1931.
(5) BROCKLESBY and BAILEY; Bulletin **46**, Biol. Board, Canada, 1933.
(6) BRADWAY and MATTILL; J. Am. Chem. Soc., **56**, 1934; **58**, 1936.
(7) HOLMES, CORBET and HARTZLER; Ind. Eng. Chem., **28**, 1936.
(8) EVAN; Ind. Eng. Chem., **27**, 1937.
(9) LOWEN, ANDERSON and HARRISON; Ind. Eng. Chem. **29**, 1937.
(10) 大谷; 魚油、1937, p. 67.
(11) 高橋・増田; 日農化、**14**, 1938, 19.
(12) TAFFEL; J. Soc. Chem. Ind., Trans. and Comm., 50, 1931, 87 T.

餌料蛋白の量と魚體蛋白の増生量との關係

I. 餌料の熱量價一定にして榮養比の異る場合

右田正男・花岡　資

（水産試驗場）

Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish.

I. Fed on Diets of Equal Caloric Value, but of Different Nutritive Ratio.

Masao MIGITA and Tasuku HANAOKA

SYNOPSIS

When food protein is absorbed by a growing animal, a part of it is used in maintenance metabolism and the part utilized for increase of body protein is only a fraction of the rest. This fraction decreases with the increasing amount of absorbed protein, since even in a growing animal excretion of nitrogen rises parallel with increase in absorption of nitrogen Then the accumulation of body protein, P, may be expressed as follows:

$$P=e^{-a-bx}(x-x_0) \qquad (1),$$

where x is the amount of the absorbed protein, x_0 that of maintenance protein; a and b are constants. The formula holds good only when the protein is normally metabolized. Hence x should be greater than x_0 and the nutritive ratio of the diet should not be too small. Rewriting the equation (1), we obtain more easily provable from,

$$\ln\frac{P}{x-x_0}=-a-bx \qquad (2).$$

With gold-fish kept on diets with equal caloric value but of different nutritive ratio, the formula was proved in the following manner. The amounts of absorbed and excreted nitrogen were estimated and the nitrogen retention P was calculated, maintenance protein being assumed to be 9 mg/100 g, 24 hrs. from the nitrogen excretion of the fish fed on high caloric but protein free diet. (Table 1). The value of $\ln\frac{P}{x-x_0}$ was plotted against x and proved to settle on a straight line (Fig. 1).

The optimum quantity of absorbed nitrogen can be obtained from equation (3).

$$x_{\max}=\frac{bx_0+1}{b} \qquad (3).$$

Nitrogen accumulation of gold-fish under the conditions of our experiment is found to be

$$P=e^{-0{\cdot}54-0{\cdot}0108x}(x-9)$$

where x is expressed in terms of mg of nitrogen per 100 g of body weight and 24 hours. The optimum quantity of absorbed nitrogen is 103 mg, which corresponds to a diet of protein content ca. 64% and of nutritive ratio 0·75.

蛋白質は榮養素として獨特の意義を有し、生體細胞の新陳代謝及び増生は專ら餌料蛋白質によつてなされ、他の榮養素を以て代へることは出來ない。正常な狀態にある生體が、日々細胞の新陳代謝に必要とする蛋白量は略々一定で吸收蛋白量から此の保持蛋白量を減じた殘りが體蛋白の増生に向けられるのである。然るによく知られて居るやうに、成育した動物で

は吸收蛋白量と排泄窒素量とは或る最低限以上では常に平行して增減し、所謂窒素の平衡が保たれ、吸收された蛋白質が長く體内に保留されることはない。成長期にある動物でも、實際體蛋白の增生に用ひられるのは、吸收蛋白量から保持蛋白量を減じた殘りの一部分に過ぎず、吸收蛋白量の增加と共に窒素排泄量は增加し、體蛋白の增生に用ひられる割合は減じて來る。かく漸次吸收量を增加してゆくと、餌料蛋白の蓄積率が減ずるものとすれば、體蛋白の增生量は吸收蛋白の或る點に於て最大値に達することが豫想出來る。

關根・柿崎兩氏[1]は、河鱒に就て攝取蛋白量（給與蛋白量の 70% と假定す）x と餌料蛋白の蓄積率[2] A（體蛋白增生量：餌料蛋白の攝取量の比）との關係を圖上に求め增生量 P を次の如く表はされた。

$$P=Ax=xe^{-0.742-0.029x} \qquad (1)$$

此式は實驗式として簡便であり、攝取蛋白量の最適點を求めるやうな實用には充分適したものである。然し理論的には此式は x が保持蛋白量以上の相當大きい或る値以上の時にのみ適用し得るものであつて攝取蛋白量が保持蛋白量に近い場合には適用出來ない。何となれば、上式の A 即ち $\frac{P}{x}$ の値は $x>0$ の範圍でも小さい程大きくなつてゐるが、實際に於ては、吸收蛋白量が保持蛋白量に等しい場合には體蛋白の增生はなく卽ち $P=0$, 從つて $A=0$ である。次にこの A の値は x と共に漸次增加し、ある極大に達し以後漸減するものと考へられる。卽ち上式は x の値がこの A-x 曲線の極大點に相當する x 以上の時にのみ妥當である。

著者等は體蛋白の增生量と餌料蛋白の吸收量との生理學的關係から吸收蛋白量が、保持蛋白量に近い場合にも適用し得ると考へられる關係式を誘導した。

吸收蛋白量を x とし動物の保持蛋白量を x_0 とすれば、吸收蛋白中體蛋白の增生に用ひられる部分は、$x-x_0$ である。而して實際體蛋白となるのは、此一部分であり、その割合は吸收量の增加と共に減ずる。故にこの割合は e^{-a-bx} の如き形のものと考へて好いだらう。さうすれば體蛋白の增生量 P は次式の如く表はすことが出來る。

$$P=e^{-a-bx}\,x-x_0) \qquad (2)$$

玆に x_0 は保持蛋白量 a, b は恒數。

(2) 式は (1) 式の簡單な變形式であるが、x_0 附近の x_0 以上の x の値にも適用し得るものである。尙餌量中の蛋白の含量が極めて大きくなると生理的に餌料蛋白の蓄積率が惡くなるのみならず病的現象が起ることが榮養學上知られてゐる。かゝる場合には正常の榮養生理から誘導した (2) 式が適用し得ないことは明かである。この病的現象を起す限界の x の値を x_∞ とすれば、(2) 式の適用範圍は $x_0<x<x_\infty$ である。この x_∞ は蛋白の絕對量よりも餌料の榮養比に深い關係がある。

(2) 式が成立する爲には (2) 式より

$$\ln\frac{P}{x-x_0}=-a-bx$$

(1) 關根秀三郎・柿崎楢辭；水試報告 1, 1930, 143～153.

(2) 關根柿崎兩氏は利用率と呼ばれてゐるが利用率なる語は廣義に過ぎ、保持代謝等にも用ひられる部分をも包含するやうに聞えるので、著者等は蓄積率なる語を選んだ。

即ち x の各値に對して左邊の値を圖上に求めた時、x に對して直線關係にあればよい。實際の場合に於てこの關係が成立するや否やを見る爲には、x_0 を一定ならしめる爲に略々同體重の魚を一定水溫中に飼育し、蛋白含量の異なれる餌を給與して得た實驗値が上記の關係を滿足すれば可い。著者等は熱量價同一にして榮養比の異なれる餌料を與へて實驗した結果、之を證明することが出來た。

實驗 先づ總熱量價を同じくして蛋白含量の異なれる餌の配合を次の如くして求め、之に各の消化率を考慮し尙其他の必須榮養素を必要量加へて實際の組成を定めた。(詳細は下記文獻參照)。蛋白は鯉肉蛋白を，脂肪はバタを用ひた。

$$\frac{f}{p+s+f}=K \qquad (a)$$

$$4s+4p+9f=C \qquad (b)$$

$$\frac{p}{p+s+f}\times 100=N \qquad (c)$$

玆に f: 脂肪量、p: 蛋白量、s: 澱粉量、C: 魚體 100 g に就き 1 日の給與 Cal. N: 任意の蛋白含量 (%)。K は脂肪含量の割合で玆には $\frac{1}{10}$ とし C は 3 とした。[1][2]

水溫 19°C の定溫水槽中に並べた甕 (6 立容)に夫々體重約 5g の金魚を 4 尾入れて一魚區とし、各魚區に夫々一定量の餌料を與へ、各につき每日吸收蛋白窒素量 (x) と排泄非蛋白窒素量を前年發表の方法にて測定し[1]兩者の差より增生蛋白窒素量 (P) を求め、別に Cal. は充分に與へ、蛋白饑餓ならしめた魚につき排泄非蛋白窒素量を定量し、之を保持蛋白窒素量 (x_0) とした。以上の實驗の連續 5 日間の各平均値を、體重は 100 g に、吸收窒素量は夫々の餌料 1 g 中に含有される蛋白窒素に等しい量を吸收した場合に換算したものを示すと第 1 表のやうになる。[2]

之等の値につき $\ln\frac{P}{x-x_0}$ を求め (第 2 表)、x に對して圖上に點を求めると第 1 圖の如くなり一直線を以て表はすことが出來る。唯蛋白窒素 127·5 mg (85%) を含有する餌料區のものは例外であるが之は前記の如く蛋白過剩の爲魚の正常な榮養生理が亂され病的になつたものと考へられ、之を除いた範圍では (2) 式は成立し、增生蛋白窒素量は (2) 式を以て表はすことを得る。本實驗に於ては $a=0·54$, $b=0·0108$ となり (2) 式は

$$P=e^{-0·54-0·0108}(x-9)$$

となる。但し x は魚體 100g が 1 日に吸收する蛋白窒素の mg 數である。

第 1 表

餌料蛋白 % (N)	21	35	54	71	85
吸收蛋白窒素 mg (x)	34·0	56·6	93·7	110·8	127·5
排泄非蛋白窒素 mg	24·7	40·7	76·0	92·5	124·6
增生蛋白窒素 mg (P)	9·3	15·9	17·7	18·3	2·9
x_0 mg	9·0	9·0	9·0	9 0	9.0

第 2 表

餌料蛋白 %	21	35	54	71
x mg	34·0	56·6	93·7	110·8
$\ln\frac{P}{x-x_0}$	−0·99	−1·08	−1·56	−1·71
P mg	9·32	15·95	17·75	18·3

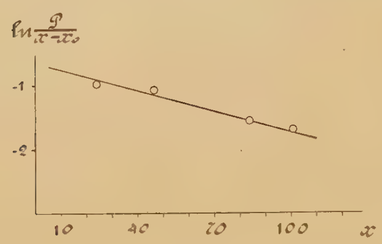
(1) 右田正男・花岡 資・都筑 清; 水試報告 8, 1937, 103, 118, 121.

(2) 詳細は追て發表の豫定。

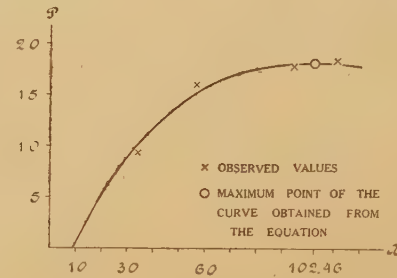
(2) 式の P の値を x の各値に對し圖示すると或る x の値に對して最大値を與へる一つの曲線を書く。而してその x の最大値は (2) 式より $dP/dx=e^{-a-bx}(-bx+bx_0+1)=0$ を滿足する値卽ち

$$x=\frac{bx_0+1}{b}$$

となる。上記の實驗に於て P-x 曲線を書くと第 2 圖の如くなり、P は吸收蛋白窒素 x



第 1 圖



第 2 圖

が 102·46 mg の點に於て最大値 18·05 mg をとる。この時の餌料蛋白含量は 63·7%、この餌料を榮養比を以て表はすと約 0·75 となる。此榮養比は養鯉餌料に於て當歲鯉の至適榮養比とされてゐるものによく一致してゐる。

終りに臨み理論的考察について有益な暗示を與へられた平野 弘氏に深く感謝の意を表す。

ベーリング海産スケトウダラの肝臓油に就て

武井友七・小林節子

（朝鮮協同油脂株式會社）（帝國女子專門學校）

On the Liver Oil of *Theragra chalcogramma* (PALLAS) from the Bering Sea.

Tomositi TAKEI and Setuko KOBAYASI.

SYNOPSIS

Table 2 shows that the oil obtained by boiling from the liver of the fish in question is larger in quantity when the oil-content of the liver is larger but the oil in the residue is always almost constant. The content of vitamin A in unit quantity of the oil is the same irrespective of either origin.

魚類肝臓の含油量及び其油のヴィタミンA含有量は魚類の種類によつて異なるは勿論、同一種類の魚類に於ても其體長の大小、季節及漁場の差異、生殖腺の成熟程度等によつて異なる。河合氏[1]の研究によれば、タラ肝臓の含油量と其ヴィタミンA含有量とは反比例し、且又、魚類の捕獲場所によつても異なると。ZILVA, DRUMMOND 及び GRAHAM[2] 3氏によれば、魚類肝臓の重量は魚體の形狀の増大すると共に増大し、而も體長の大なる魚類の肝臓の含油量は小なるものの肝臓含油量より大きく、生殖時期に於て肝臓の含油量が減少する場合には其肝油中のヴィタミンA量は其濃度を増大し、且又肝油のヴィタミンA含有濃度は魚體の大小及び年齢によつて大に異なり老大なるもの程濃厚である。然し POULSON[3] は前記3氏の結果と異なつた結果を得て居る。富士川氏[4]等も亦タラ肝臓の重量が魚體長と共に大約増加して居ることを見てゐる。又肝臓のヴィタミン含有量が季節的に變化することは LOVERN, EDISBURG 及び MORTON[5] 3氏が北海産の大鮃肝油に就いて確かめてゐる。

余等は昭和十二年夏新興水產會社の漁船に便乘し、ベーリング海に於て捕獲せるスケトウダラに就て魚體長と魚體重，肝臓の重量，肝臓の含油量及びヴィタミンA含有量との關係を見、且つ肝油は一般に煮取法によつて採取されてゐるが、其煮取法によつて得られる肝油の量並びに其ヴィタミン含有量が肝臓中の全含油量並びに全ヴィタミン量に對して如何なる割合になるかを調べたから其結果を玆に報告する。

實　驗

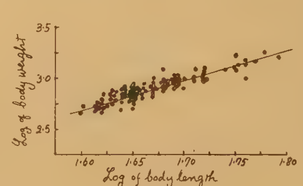
1. 體長と體重　體長 40～62 cm のスケトウダラ 108 尾に就て其體長 (L cm) と體重 (Wg) との對數を直角座標にとつて第1圖に示す様な結果を得た。圖に於て中央の直線は各點の平均値に對し適當と考へて引いたもので、他の一般魚類と同様に $W=kL^x$ なる式 (x=constant) が成立つ様に思はれる。此直線の傾斜から x を求めて $x=2{\cdot}8$ なる値を得た。

2. 體長と肝臓の重量・肝臓の含油量・肝油のヴィタミン含有量との關係　船内に於て秤量した肝臓

第 1 表

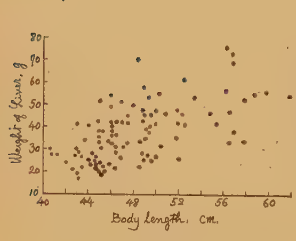
體長 (cm)	肝臟重量 (g)	肝臟含油 (g)	肝臟含油 (%)	油 1g の Blue value	ビタミン A (C.L.O. 單位) 油 1g 中	ビタミン A (C.L.O. 單位) 全肝臟中	體長 (cm)	肝臟重量 (g)	肝臟含油 (g)	肝臟含油 (%)	油 1g の Blue value	ビタミン A (C.L.O. 單位) 油 1g 中	ビタミン A (C.L.O. 單位) 全肝臟中
45·0	38·2	19·8	51·9	560	8·9	176·2	42·5	20·7	10·3	48·9	—	—	—
59·9	50·0	27·0	53·9	576	7·8	210·6	43·0	19·7	5·2	26·6	450	6·8	35·4
52·0	47·7	29·2	61·0	322	5·3	154·2	58·8	54·5	27·5	50·9	324	5·3	144·7
49·0	27·7	13·2	46·5	—	—	—	43·0	30·6	17·4	58·1	348	5·6	97·4
43·3	41·3	26·0	61·7	377	5·9	153·4	45·5	40·2	23.2	57·9	459	7·3	170·0
43·0	28·4	15·7	58·0	540	11·2	175·5	57·0	73·1	52·5	72·0	—	—	—
46·0	27·3	18·1	66·8	468	8·1	146·7	50·0	41·5	24·2	59·0	308	5·0	120·1
49·1	47·6	31·9	67·5	247	4·0	127·6	46·9	42·2	27·3	64·9	378	6·2	169·2
43·3	27·9	19·9	70·7	154	2·5	49·7	47·2	27·2	17·8	66·1	176	2·9	51·7
49·0	25·5	14·5	55·5	357	2·4	34·8	45·3	22·6	12·5	66·1	190	3·0	37·5
43·5	34·5	23·3	67·5	294	4·9	114·2	44·5	25·2	11·5	44·6	370	5·7	65·5
46·5	29·0	13·8	47·8	476	7·6	104·9	48·6	23·6	10·1	41·8	629	10·2	103·0
44·2	24·8	15.6	64·5	340	5·4	84·3	52·9	42·0	21·9	52·2	420	6·6	144·4
50·0	27·1	19·7	77·2	250	3·4	66·8	45·0	33·9	20·5	62·1	234	3·9	80·0
47·5	33·0	13·2	40·5	364	8·2	101·2	50·0	54·6	30·5	56·5	220	3·6	93 4
45·0	21·2	6·7	32·1	750	11·1	74·4	47·5	32·6	21·9	62·6	252	4·1	88·0
47·5	41·8	27·9	67·9	256	4·4	122·7	51·9	35·5	20·8	54·0	462	6·7	139·5
58·0	52·5	16·4	31·5	615	9·6	158·4	48·5	69·8	46·2	67·9	—	—	—
34·3	22·1	12·9	58·1	380	6·3	81·3	56·2	76·4	45·6	59·9	404	6·8	310·0
49·7	45·8	24·9	54·0	198	3·3	82·5	47·0	51·0	33·1	65·2	270	4·5	149·0
53·5	41·0	28·3	68·9	231	3·8	103·8	44·0	40·5	25·2	63·3	368	6·0	155·0
52·5	45·6	26·1	58·0	374	6·1	159·0	45·0	21·9	10·7	49·3	374	5·9	63·1
47·0	45·6	20·3	44·5	494	7·7	156·3	51·0	46·7	22·1	47·8	286	4·4	97·5
53·5	53·6	34·0	63·3	171	2·7	81·8	52·5	41·2	29·7	74·5	225	4·4	132·0
45·0	35·1	11·6	33·0	—	—	—	50·0	47·4	29·9	64·1	299	4·9	146·0
49·9	34·6	26·5	77·8	234	3·9	106·0	56·3	46·9	17·8	40·2	594	8·9	159·1
57·8	33·8	19·2	57·9	162	2·8	53·7	46·0	40·5	30·8	74·2	180	2·9	88·3

を 95% アルコールに漬けて實驗室に持ち歸り、之れに無水硫酸曹達を混じエーテルで抽出し、得た油の收量、其ヴイタミン A 含量を CARR-PRICE 法[6] によつて測定して第 1 表に示すが如き結果を得た。

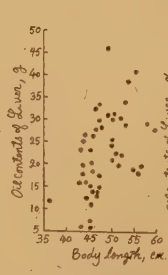


第 1 圖

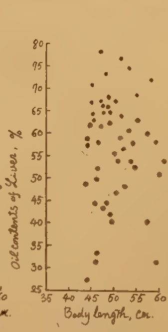
第 2 圖から魚體長の大なるものが肝臟の重量も大きい様な傾向が認められる。又體長の大なるものか肝臟の重量も大きい傾向がある爲めか其含油量も大きい様な傾向を示してゐるが、肝臟の重量と其含油量との比と體長との間には關係が認められない（第 3·4 圖）尙ほ肝臟のヴイタミン含量は魚



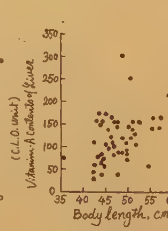
第 2 圖



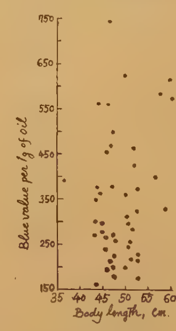
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

體長の大なるものが大きい傾向を示してゐるが其エーテル抽出物 1g. 當の Blue value は體長と關係がないらしい（第5·6圖）。

3. 煮取法による肝油の收量とヴイタミン含有量 細挫した肝臟を金網に入れ之れに水を加へて煮沸し、浮き上つた油と肝臟の入つてゐる金網を湯にて洗滌して分れてくる油とを合し之れを煮取油とし、金網中の殘渣はエーテルにて抽出し之れより得らるゝ油を殘滓油として第 2 表に示すが如き結果を得た。

第 2 表

實驗に使用せる肝臟重量 g	肝臟の色	肝臟含油量 %	採油量 %（肝臟に對し）		ヴイタミン A (C.L.O. 單位)（油 1g に對し）	
			煮取油	殘滓油	煮取油	殘滓油
47·5	黃 褐	44·2	21·5	22·7	1·65	2·00
39·8	〃	38·1	15·1	23·0	1·73	1·65
33·4	淡 黃	37·6	14·1	23·5	3·38	3·12
21·2	〃	33·2	14·8	18·4	4·27	3·98
49·1	黃 褐	52·3	29·2	23·1	1·71	2·19
42·0	淡 黃	49·5	25·1	24·4	2·39	3·12
32·7	黃 赤	39·3	11·7	27·6	1·06	1·09
20·0	〃	33·3	9·2	24·1	2·22	2·12
25·0	赤 黃	38·7	14·9	23·8	2·75	2·38

第 2 表によつて判る樣に、含油量 35·2〜52·3% の肝臟に於ては、煮取油の收量は肝臟の含油量が大きい場合に多く、殘滓に殘る油は肝臟含油量の大小に關係なく略一定してゐる。又其肝油の單位量の ヴイタミン A 含有量は煮取油及び殘滓油の兩者に於て略同一である。

終りに臨み指導並びに校閲の勞を賜はつた大谷武夫博士、實驗上の便宜を與へられた日產水產硏究所長長友寛氏、材料採取の便を與へられた新興水產株式會社に深謝の意を表す。

文 献

1. 河合； 藥學雜誌, 49, 1929；50, 1925.
2. Zilva, Drummond and Graham; Biochem. J., 19, 1925.
3. Poulson； Lancet, 1, 1926.
4. 富士川等； 朝鮮總督府水產試驗場, 昭和六年度報告, 90 頁.
5. Lovern, Edisburg and Morton； Biochem. J., 27, 1933.
6. Carr-Price； Biochem. J., 20, 1926.

鹽素定量に基く海水の鹽分計算法の簡易化

渡　邊　信　雄

(水　産　試　驗　場)

A Simplification for Calculation of the Salinity of Sea Water from Chlorine Titration.

Nobuo WATANABE

SYNOPSIS

By substitution of an approximate but sufficiently accurate expression for chlorinity determinable from the result of ordinary chlorine titration, into the well-known salinity-chlorinity relation, the following formula is obtained:—

$$S=0\cdot030+\left(\frac{35\cdot87153}{19\cdot37-\alpha}\right)\frac{a}{\rho'_{15}},$$

where a and α are just the same as those in KNUDSEN's "titration-" table, while ρ'_{15} is the density of sea water of the chlorinity a‰ at 15°C. A nomograph for this equation is also given.

KNUDSEN 氏の鹽分檢定法に依る海水の鹽分測定の結果は同氏の Hydrographical Table 又は大日本水產會發行の海洋調査常用表、海洋氣象臺發行の海洋觀測常用表に依り測定の結果に補正を加へて鹽素量を算出し、更に之を鹽分に換算する樣にしてある。之は鹽分のみを求める目的には取扱が可成複雜である。著者は測定の結果より直ちに鹽分を求め得るやうに計算法を改め、且つ之を多數迅速に行ひ得る Nomograph を作製した。

KNUDSEN 氏の方法に依る鹽素の定量に於て、クヌドセン•ピペットに取つた Normal water を滴定するに要する硝酸銀溶液の量を示すクヌドセン•ビュレットの目盛數を A, Normal water の鹽素量を $N=A+\alpha$ ‰, 密度を ρ_s, 同じピペットに取つた任意の海水を滴定するに要する同じ硝酸銀溶液の滴定の目盛數を a, 此の海水の鹽素量を x‰, 密度を ρ とすると、次の關係が得られる。

$$x=N\frac{a}{A}\frac{\rho_s}{\rho}=\frac{aN}{N-\alpha}\frac{\rho_s}{\rho}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

此の式に於て ρ_s/ρ は溫度及び鹽分 (x) の函數であるが、溫度の變化に伴ふ變化は極めて僅少であり(第 1 表參照)、又通常 15°C 内外の室内溫度で分析を行ふ故に ρ_s/ρ は極めて 1 に近い。又 x と a とは實際には大差なく、ρ は a の函數と看做しても最後の結果には影響のないことが判る。此の場合 x は ‰ で 1/100 桁迄正確に求めることにしても、ρ_s/ρ には 15°C の値を採用し、且つ ρ の代りに a に對する密度 ρ' を用ひ之れを $\rho_{s.15}/\rho'_{15}$ として (1) 式に代入して差障ない。即ち

$$x=\frac{aN}{N-\alpha}\left(\frac{\rho_{s.15}}{\rho'_{15}}\right)\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

そこで鹽分 S と鹽素量 Cl との關係式 $S=0\cdot030+1\cdot8050Cl$ の Cl へ x を代入して、

$$S=0.030+1.8050\frac{aN}{N-\alpha}\left(\frac{\rho_{s.15}}{\rho'_{15}}\right)$$

とすることが出來る。N は通常 19·370〜19·380 の範圍に入るから此處では $N=19·370$ とすれば $\rho_{s.15}=1·02599$ となる。從つて

$$S=0.030+\left(\frac{35.87153}{19.37-\alpha}\right)\frac{a}{\rho'_{15}} \quad \cdots\cdots(3)$$

とすることが出來る。$N=19·380$ とした場合と比較するに、要求する桁には影響がない（表略す）。此の式から求めた S の値と Knudsen の表から求めた値とはよく一致する（第 2 表）。尚此 (3) 式を用ひて第 1 圖の如き Nomograph を得た。

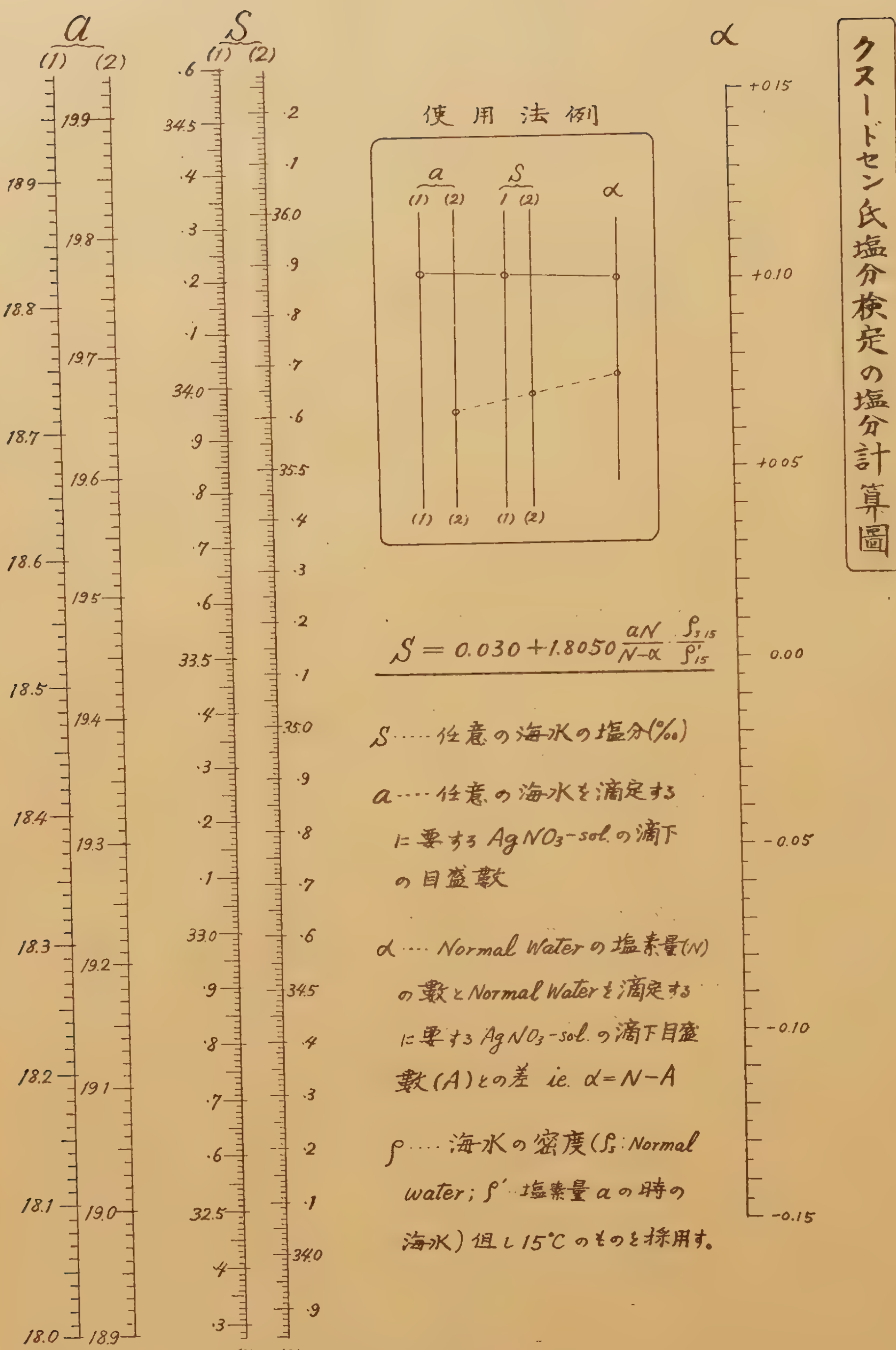
終りに終始御懇篤な御指導を賜はつた宇田道隆氏に衷心より感謝の意を表す。

第 1 表 $N=19·370$ の時 ρ_s/ρ が 15°C の時と他の溫度の場合との x の値の比較。

	0°C の時との比較			25°C の時との比較		
a \ α	−0·150	0·000	+0·150	−0·150	0·000	+1·50
1·00	+0·0013	+0·0013	+0·0013	−0·006	−0·006	−0·006
5·00	+0·0048	+0·0049	+0·0049	−0·002	−0·002	−0·002
10·00	+0·0061	+0·0061	+0·0062	−0·002	−0·002	−0·002
15·00	+0·0041	+0·0041	+0·0041	−0·002	−0·002	−0·002
20·00	−0·0008	−0·0008	−0·0008	0·000	0·000	0·000

第 2 表 (3) 式より算出せる S の値 (S) と Knudsen の表より算出せる値 (S') との比較。

	$\alpha=-0·150$			$\alpha=0·000$		
a	S'	S	$S'-S$	S'	S	$S'-S$
1·00	1·87	1·867	+0·003	1·89	1·881	+0·009
5·00	9·16	9·163	+0·003	9·24	9·233	+0·007
10·00	18·17	18·171	−0·001	18·31	18·311	−0·001
15·00	27·05	27·057	−0·007	27·27	27·266	−0·003
20·00	35·82	35·823	+0·003	36·09	36·098	+0·002

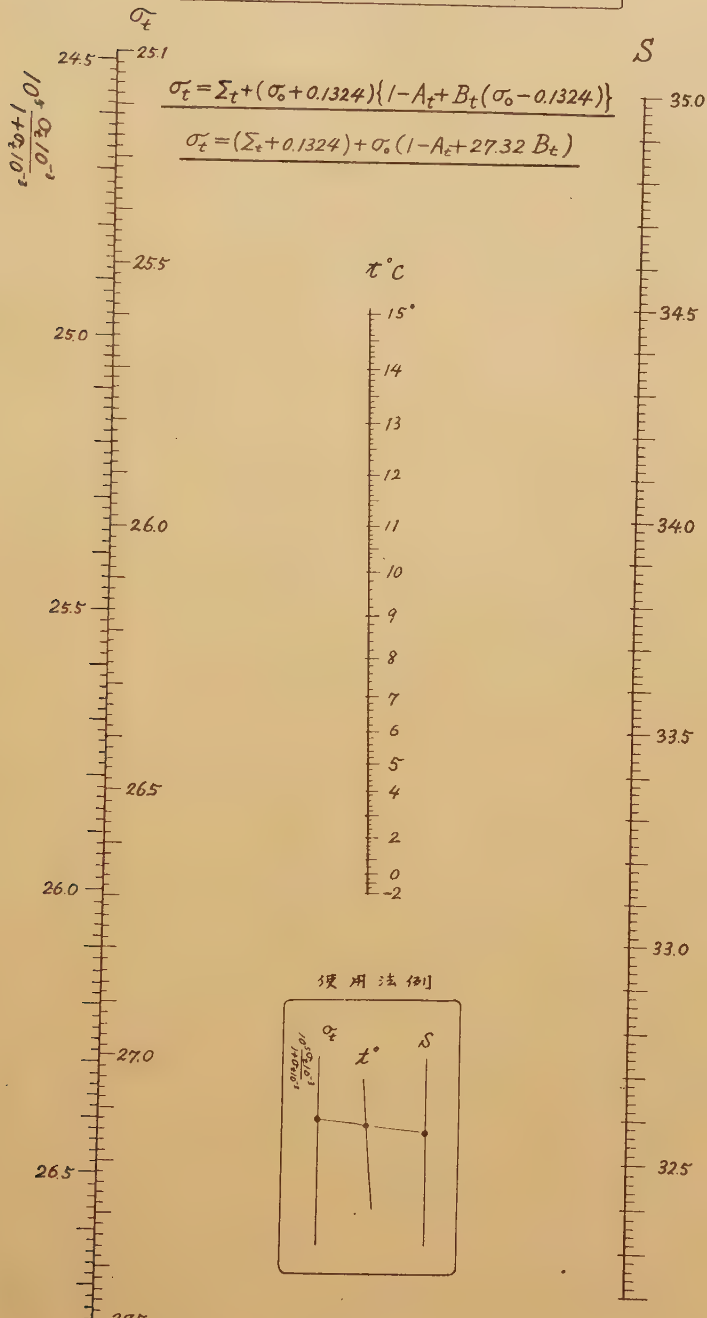

クヌードセン氏塩分検定の塩分計算圖
a
(1) (2)
S
(1) (2)
α
+0.15
+0.10
+0.05
0.00
−0.05
−0.10
−0.15
使用法例
$S = 0.030 + 1.8050 \frac{aN}{N-\alpha} \cdot \frac{\rho_{s15}}{\rho'_{15}}$
S ····· 任意の海水の塩分(‰)
a ····· 任意の海水を滴定するに要する $AgNO_3$-sol. の滴下の目盛數
α ····· Normal Water の塩素量(N)の數と Normal Water を滴定するに要する $AgNO_3$-sol. の滴下目盛數(A)との差 ie. α=N−A
ρ ····· 海水の密度(ρ_s: Normal water; ρ′: 塩素量 a の時の海水) 但し 15°C のものを採用す。

第 1 圖

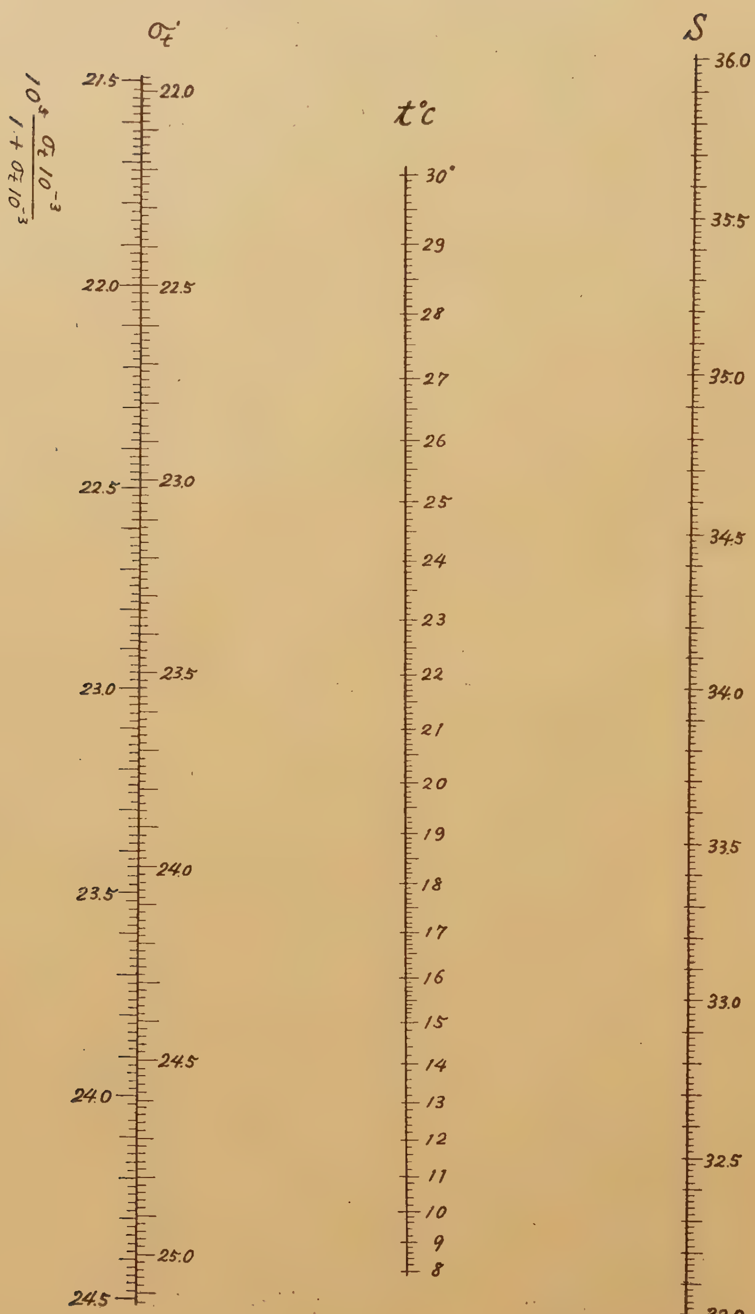
σ_t 及 $10^5\frac{\sigma_t 10^{-3}}{1+\sigma_t 10^{-3}}$ の計算圖表 (a)

$$\sigma_t = \Sigma_t + (\sigma_0 + 0.1324)\{1 - A_t + B_t(\sigma_0 - 0.1324)\}$$

$$\sigma_t = (\Sigma_t + 0.1324) + \sigma_0(1 - A_t + 27.32\, B_t)$$



σ_t 及 $10^5 \frac{\sigma_t 10^{-3}}{1+\sigma_t 10^{-3}}$ の計算圖表 (b)



(渡　邊　信　雄)

記　　事

一　月　例　會

昭和十三年一月二十二日午後一時十五分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時閉會す。出席會員二十三名なり。

1. **北太平洋に於けるオツトセイの蕃殖保護に就て**　　妹尾秀實
2. **駿河灣東北部淡島附近の表面及び下層海流**　　木村喜之助（水產試驗場）

二　月　例　會

昭和十三年二月二十六日午後二時十五分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時五分閉會す。出席會員十二名なり。

1. **富山縣神通川及四方沖溺谷の底質**　　新野　弘（水產講習所）
2. **凍つた魚肉と融けた魚肉との乾燥の速さの比較（豫報）**　　長谷部明石（水產講習所）

三　月　例　會

昭和十三年三月二十六日午後一時二十五分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席につき次の講演ありたり、午後三時十五分閉會す。出席會員十二名なり。

1. **對島海流中の水溫相關に就て**　　岡本五郎三（水產試驗場）
2. **カツヲ漁獲の地方的相關に就て**　　宇田道隆（水產試驗場）

昭　和　十　三　年　度　總　會

昭和十三年四月二日午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催す。前會長佐々茂雄氏缺席の爲常議員寺尾新氏開會を宣し、庶務幹事及會計幹事より夫々下記昭和十二年度事務報告及會計決算報告あり。

昭和十二年度事務報告

會員		
昭和十一年度末會員		656 名
入會		26
退會		18
死亡		3
除名		26
昭和十二年度現在數		635
講演		
年會		43 題
大會（一回）		31
例會（九回）		32
計		106
會誌		
報文	70 篇	314 頁
抄錄	42 項	20 頁
雜錄	3 項	2
記事	5 回	12
卷頭	1 題	
計		348
會誌寄贈先		
國內		59 箇所
國外		89
計		148
受贈圖書		
雜誌	和 75 册	洋 59 册
著書	7	3
別刷	15 篇	64 篇
計	和 82 册・15 篇,	洋 62 册・64 篇

昭和十二年度會計決算報告

收入の部	
前年度繰越金	1,157·89 円
終身會費	50·00
通常會費	1,570·00
廣告料	160·00
預金利子	48·03
會誌賣上	40·26
別刷實費收納	113·50
寄附金	90·00
計	3,229·68
支出の部	
印刷費	1,456·11 円
通信費	366·81
集金郵便費	36·35
報酬	27.50
雜費	8·69
大會費	21·79
次年度へ繰越	1,312·43 円
計	3,229·68
繰越金内譯 振替貯金	1,089·31
銀行預金	126·50
現金	96·62

石川賞基金（資產滿鐵社債 1,000 圓券一枚）

收入	
社債買入殘金	5·00 円
社債利子	18·08
支出	
社債買入手數料	0·18

差引殘高（次年度へ繰越） 22·90（郵便貯金）

岡村賞基金（資產滿鐵社債 1,000 圓券一枚）

收入	
社債買入殘金	5·00 円
社債利子	18·08
支出	
社債買入手數料	0·18

差引殘高（次年度へ繰越） 22·90（郵便貯金）

昭和十三年度年會

昭和十三年四月二日及三日の兩日に亘り水產講習所第二十二教室に於て開催し、次の講演ありたり。座長次の如し。1～6 大島幸吉氏, 7～9 日暮 忠氏, 10～17 山本祥吉氏, 18～23 寺尾新氏, 24～30 山本祥吉氏。出席會員 48 名傍聽者若干名なり。四月二日午後六時より水產講習所職員食堂に於て懇親晩餐會を開催し、快談の後午後八時散會す。出席者 24 名なり。

講　　演

1. **ハマグリの鰓の纖毛運動に就て** 井上 明（水產講習所）
2. **フィリッピン產タマミジンコの變異に就て** 寺尾 新（水產講習所）
3. **小湊附近に於ける鯵の組成** 岡部五郎（水產講習所）
4. **廣島に揚る鯛の系統** 三善清旭（水產講習習）
5. **標織放流試驗により算定せる鮭鱒屬魚類の洄游速度及其の Stock に就て** 佐藤六治（水產局）
6. **本邦に於いて漁獲されるブリ及び其の幼魚の地方的·季節的魚體の相違** 木村喜之助（水產試驗場）

ブリは本邦の北部と南部とで同時期に漁獲される同年齢のものを比較して見るに、魚體に地方的差異が明らかに認められる。幼魚は北方のもの程小さい。又冬季ブリ漁期に漁獲されるブリも二月から五月に亘つて日を逐ふて魚體は小さくなる。之等の原因について考察した。

7. **ブリ及びヒラマサの年齢と漁獲物の年齢組成** 相川廣秋（水產試驗場）

脊椎骨 Centrum 表面に形成された輪から年齢を推定し、相模灣ブリの漁獲物の年齢組成を述べた。

8. クロマグロ・キハダ・マアヂの年齢と漁獲物の年齢組成 相川廣秋（水産試驗場）

脊椎骨 Centrum 表面に形成された輪から年齢を推定し、駿河灣の釣及び定置網に漁獲せられたるクロマグロ，キハダ及びマアヂの年齢組成を述べた。

9. カキの害敵ニシの驅除法に就て 堀 重藏（水產講習所） 横川揖五（朝鮮咸鏡北道水產試驗場）

宮城縣より輸出される種カキに附着して害敵ニシが米國養蠣場に移殖され危険視される現狀に鑑み水溫・鹹度其他の環境の變化とニシの活力との關係を研究し其結果案出したニシ驅除法に就て述べた。

10. フィッシュミールの消化率測定法の一改良に就て 富山哲夫・石川 策（水產講習所）

魚粉の粒子の大さ及硬さの爲に起る消化率の低下を避ける爲に、初め充分に魚粉を膨化せしめて後鹽酸ペプシンを以て消化する如く既往の測定方法を改良した。

11. フィッシュミールに關する研究 II. 大谷武夫（水產講習所）

12. アルギン酸ソーダの保護作用に就て 鈴木 昇（函館高等水產學校）

13. 魚粉の製法が其品質に及ぼす影響（第二報） 大島幸吉・板谷眞一（函館高等水產學校）

朝鮮產機械製鰮粉及び日乾製鰮粕，北海道產炙熱製鰮粉，歐米產魚粉類數 10 種を分析比較した。三年前に分析した我國機械製魚粉の蛋白質消化率よりも、今回の朝鮮產機械製品の其れが良好なのは我國魚粉機械の進歩と推察される。

14. ベーリング海產スケトウタラ肝臓の含油量と其 Vitamin A 効力に就て

武井友七（朝鮮協同油脂株式會社） 小林節子（帝國女子專門學校）

15. 小鰊油の加熱重合に於ける組成の變化に就て 高野政吉（函館高等水產學校）

小鰊油の所謂加熱重合に於ける全般的組成の變化に就て述べた。即ち一定條件下に加熱して得た。重合の小鰊油につき、エステル蒸溜に於ける溜出物及び殘溜物の精細な分別に依る成分檢索の結果、重合は高度不飽和酸のみに起り他の不飽和酸には殆ど無關係で、且つ其の酸基には略變化なく大部分は二重結合に於ける分子內及び分子外重合若しくは此等兩者に基く重合物の存在を推定し、其の種別並びに分布狀況を述べ、併て之が利用上の意義に言及した。

16. トマトサージン罐詰に於ける魚體の色調と其鮮度との相關比

川口武雄・小林隆太郎・山田忠男（水產講習所）

トマトサージン罐詰の鰮 63 尾の一尾づつに就て其の背肉の精肉の NH_3-N の含有量とオストワルド氏三色フイルター法に依る色調・白分・黑分を測定し其の相關比を求め次の如き結果を得た。

色調の變化と NH_3-N の含有量	0·34	NH_3-N の含有量の變化と色調	0·63
白分の 〃 〃 〃	0·38	〃 〃 白分	0·46
黑分の 〃 〃 〃	0·50	〃 〃 黑分	0·46

17. アドリアンス型卷締機に依る楕圓罐卷締に就て 佐々木榮一（函館高等水產學校）

アドリアンス型卷締機で楕圓罐が一様に締らぬ傾向があるが、筆者はその卷締機構を考察し併せて對策の一端を論じた。

18. 凍結溫度が融けた鱈肉の乾燥速度に及ぼす影響 長谷部明石（水產講習所）

種々の餘り低くない溫度で鱈肉を冷凍し、後融解して零度附近の低溫で乾燥した場合、冷凍溫度が高い程比較的に乾燥が速いことを知つた。

19. 緩漫な乾燥の速さに關する一實驗 岡田光世（水產講習所）

含水體の室內乾燥の速さに就いて實驗した結果を Findeisen 等の濕度計の理論を應用して吟味した。

20. 焙乾作用に就て 山本祥吉（水產試驗場）

21. 北海道春鰊漁業に就て（第一報）北海道に於ける鰊の系統並に Stock に就て

梶田與之亮・石栗俊良（北海道水產試驗場）

22. 新潟縣三面川に於ける鮭の漁獲高と氣象要因との關係に就て 久保伊津男 (水産講習所)

新潟縣村上町鮭産育養場の漁獲記錄及び同町岩船郡農會の氣象觀測記錄を基にして大正八年より昭和十年に至る 17 年間の漁獲高 (尾數) と氣溫・降水量及び降雪量との關係、更に最近 5 年間に於ける日々の漁獲高と中央氣象臺發行の天氣圖に據る風向・風速との關係に就て考察を試みた。

23. カツヲ・マグロの洄游輸道に及ぼす海況の影響に就て 宇田道隆 (水産試驗場)

海流・水溫・透明度・鹽分などの海況諸要素の變化がカツヲ・マグロの漁況を著しく變化せしめた最近の例を述べて之の主な原因が魚群の洄游輸道を變化せしむる爲であらうといふ事を述べた。

24. 駿河灣口金洲瀬の底質 新野 弘 (水産講習所)

金洲瀬は駿河灣御前崎の東南約 34 km にあり陸棚とは 200 m 以深の凹所を隔てゝ孤立する漁礁で周圍は急斜し頂部は平坦で最淺所は 50 m に達する。昭和十二年秋此漁礁の底質を採集したが基盤岩石は相良油田に發達する第三紀層と岩質化石共に酷似し又灣内瀬の海堆にも酷似する。此基盤の上に古期の岩石から成る巨大な礫層が存在する。瀬の海同樣伊豆半島の要素が全く含まれて居ない。以上の事實により金洲の瀬は駿河灣内瀬の海に同樣な機巧の下に成立したもので駿河灣の成生史の鍵を示す。金洲の瀬から得た生物としては卷貝 3 種，二枚貝 12 種，藤壺海綿，蘚苔蟲等があつたが何れも南方系のもので量は貧弱である。海藻は相當多量得られ綠藻 2 種，褐藻 2 種，紅藻 6 種であつた。

25. 伊豆東北側川奈崎・眞鶴崎間の海流 木村喜之助 (水産試驗場)

昭和十年十一月から十二年三月に亙り、農林省水産試驗場の委囑を受けて靜岡縣水産試驗場伊東分場が潮流板を追跡して海流調査 35 回を施行した。又此の附近には川奈・伊東・宇佐美・網代崎・網代古網・福浦等の大敷網が張立てられてゐるから、其等の漁場觀測記錄と併せて此の方面の海流狀態が取纏められた。

26. 駿河灣東北部の表面及び下層海流 木村喜之助 (水産試驗場)

潮流板追跡による駿河灣東北部沖合の海流は昭和九年から調査を始めたが、昭和十二年には表面海流と同時に大きな潮流板を下層へ沈め、之によつて同時に下層の流動を調査した。

(四月～七月、20 m 層，八月以降 50 m 層)。之に依つて今迄あまり手をつけてゐなかつた下層海流といふものが、局部的ではあるが明らかになつたわけである。

27. 沿岸水溫の日變化に關する研究 井上直一 (函館高等水産學校)

昨年八月忍路沖約 2 浬、深さ 30 米の地點に於て、電氣抵抗寒暖計を用ひて行つた定置觀測の結果に就て報告した。(1) 電氣抵抗寒暖計の性能、(2) 表層水溫の日變化，日射の影響する深さ，氣溫と水溫の關係、(3) 中層水溫の變化、(4) 底層水溫の變化及び特に潮汐との關係、(5) 水溫垂直分布曲線の形，底層水の層狀構造，不連續層の波動、(6) 底層不連續線附近に特に顯著に起る溫度の小振動に就て述べた。

28. 水中の明るさに及ぼす障碍物の影響に關する實驗 (豫報) 竹内能忠 (水産講習所)

29. 溫鹹曲線の變化から見た相模灣沿岸水の混合置換 岡田光世 (水産講習所)

T-S ダイヤグラムを用ひ圖的に推算した相模灣沿岸水の渦撒度及び沖合水との置換の割合を述べた。

30. 網絲の伸長に及ぼす荷重時間の影響 (I) 安田秀明 (水産講習所)

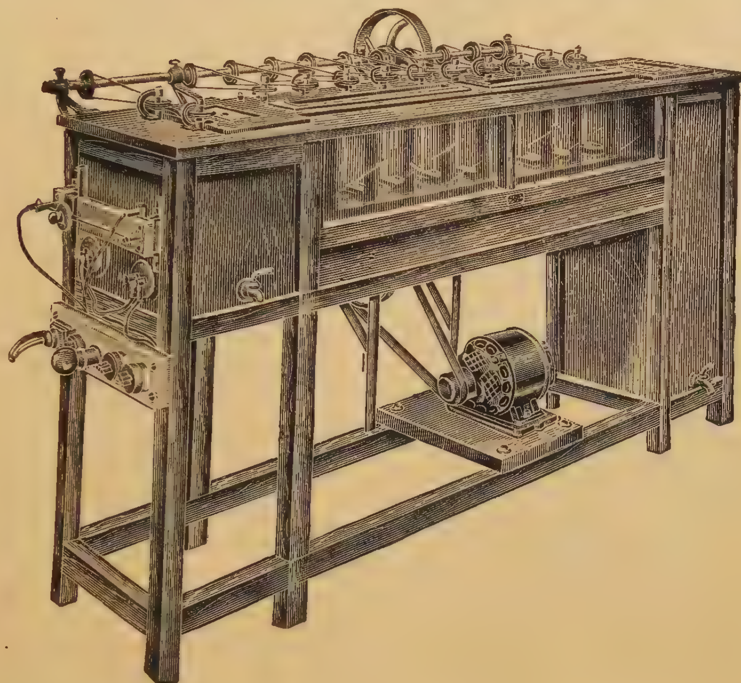
四 月 例 會

昭和十三年四月二十三日午後一時十五分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時十分閉會す。出席會員 22 名なり。

1. **沖鰹と根鰹とに就て (第二報)** 松原喜代松 (水産講習所)
2. **水産動物筋肉の自家消化と細菌に依る分解との關係** 木俣正夫 (水産講習所)
3. **海洋調査に使用する計算のノモグラフに依る簡易化** 渡邊信雄 (水産試驗所)

適温器

農林省水産講習所教授
理學博士　田内森三郎先生　考案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【甲　型】 電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油ランプヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス
【乙　型】 精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

日本水產學會第五回大會

十月一・二・三日北海道余市町及び小樽市に於て開催の豫定。

會員移動

入會。	淺川末三氏	中谷出氏	本村旗男氏	山本忠氏	三澤師氏	照山守三氏
	乾晃氏	小寺周一氏	山本喜一郎氏	仲田貞雄氏	和田憲夫氏	竹原幸吉氏
退會。	岡田儁氏	島田清氏	塚田正信氏	阪本勝一氏		

林　丈夫氏　　昭和十三年二月十七日逝去

謹みて哀悼の意を表す

日本水產學會役員及委員（昭和十三年度）

會長	三宅驥一					
副會長	大島幸吉	山本祥吉				
前會長	藤田經信	佐々茂雄				
前副會長	雨宮育作	國枝溥	寺尾新	東道太郎	松生義勝	
常議員	相川廣秋	赤塚孝三	阿部余四男	石井四郎	石川昌	(監)伊東孝一
	殖田三郎	宇田道隆	內田惠太郎	宇野道夫	江副元三	大島泰雄
	大谷武夫	岡田光世	奧田讓	(編)奧野博	小倉善平	梶山英二
	川上太左英	川口武男	川尻稔	菅野利助	(編·會)木俁正夫	(編)木村喜之助
	木村金太郎	草間秀俊	熊田頭四郎	倉上政幹	(庶)久保伊津男	小久保淸治
	今田淸二	杉浦保吉	關根磯吉	田內森三郎	田口長治郎	(編)竹內能忠
	田代淸友	鐵本總吾	戶井田盛藏	時田郇	德久三種	富枡建造
	中井信隆	長友寬	中野宗治	長棟暉友	蜷川虎三	野村貫一
	半田芳男	(會)長谷川漸成	(庶)檜山義夫	福田英夫	富士川滲	松井佳一
	(會)松浦義雄	(編)松江吉行	(編)松原喜代松	右田正男	宮田彌治郎	(監)深山義道
	(庶)三善淸旭	村山威士	村山佐太郎	山田幸男	與儀喜宣	吉田敬雄
編輯委員	相川廣秋	雨宮育作	伊東孝一	大島幸吉	大谷武夫	岡田光世
	菅野利助	小久保淸治	田內森三郎	寺尾新	富枡建造	右田正男
	山本祥吉	內田惠太郎	殖田三郎			
抄錄委員	池田九八	宇田道隆	宇野道夫	大島泰雄	大森節夫	岡田喜一
	奧野博	川上太左英	黃田武夫	木村喜之助	久保伊津男	近藤仁
	猿谷九万	末廣恭雄	鈴木順	鈴木昇	高橋豐雄	武井友七
	田村正	時田郇	富山哲夫	西澤丹三	二戶一層	松浦義雄
	松江吉行	宮崎一老	三善淸旭	宮本秀明	若松三郎	渡邊宗重

昭和十三年七月十日印刷
昭和十三年七月十五日發行
第七卷 第二號

本號定價 70 錢　　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇